التقدم في العلوم

تمهيد

ما هو العلم ؟ وكيف تسنى للعلم ان يتقدم ؟ او ما هي العوامل التي ساعدت على تقدم العلم ؟ .

الواقع ان السؤالين يرتبط بعضهما ببعضهما الآخر ، لان الاجابة على اولهما – كما سنرى – تتضمن الاجابة على الثاني .

وعندما تذكر في عصرنا الحديث كلمة « علم » فاول ما يتبادر الى الذهن امور قد لا يكون من الواضح ما يجمع بينها . . مثل الوصول الى القمر وسفن الفضاء والقنبلة الذرية والهيدروجينية والكومبيوترات او العقول الالكترونية ، التلفزيون وتقدم الطب الحديث . . . وقد نستطيع تقسيم هذه الى علوم طبيعية وعلوم كيمائية وعلوم بيولوجية ويجمع بينها انها علوم . الى جانب ذلك العلوم الانسانية من علوم اجتماعية وعلوم سياسية وعلوم ادارية وان لم تصل بعد الى مرتبة « العلوم » من التقدم . فاذا اردنا ان نميز **« العلوم »** عما هو **« غير علوم »** ، « بالمادة » التي يتطرق اليها فرع ما من المعرفة نجد في الأمر بعض الصعوبة ، ولكننا نجد ان ما يجمع بين هذه الفروع هو « المنهج » الذي تحتذيه للوصول الى المعرفة وهذا **« المنهج العلمي »** هو الطريق الذي تسلكه كثير من العلوم المتقدمة والتي لا تزال تتقدم .

■ راجع المادة العلمية للدراسات المنشورة في هذا العدد الاستاذ الدكتور عبد الرزاق العدواني .

فاذا اردنا تعريف العلم ، وجدنا ان اسلم تعريف هو ما يتخذ من المنهج اساسا ، اى ان العلم هو ذلك الفرع من المعرفة الذى يتوصل الى حل مشاكله عن طريق المنهج العلمي (١) . ولا يخفى ان هناك عقبات كثيرة لتطبيق المنهج العلمي في كل فروع المعرفة ولكن المتفائل منا يعتقد ان بالامكان تذليـــل معظم هذه العقبات وان التفكير العلمي سيسود في كثير من الامور . ذلك ان اهم ما يميز الفكر الحديث هو تطبيق المنهج العلمي .

اذن ما هي خصائص هذا « المنهج العلمي » ؟ هناك العديد من الكتب التي تعرضت لهذا الموضوع منها السهل البسيط (١ ، ٢ ، ٣) ومنها ما فيه بعض الصعوبة (٤ ، ٥ ، ٦) . وهذا المنهج ، على بساطته ، غريب بعض الشيء عن سلوك الانسان، اى ان هذا المسلك لا يعتبر من السلوك الطبيعي للانسان فلا بد للمرء ان يتمرن على استعماله والالتزام به وكما يقول رسل (٢) ان اغلب آرائنا لا تعدو ان تكون احلاما « فرويدية » وان احصفنا عقلاً يمكن ان يشبه بمحيط متلاطم الأمواج من الاعتقادات العاطفية العميقة المبنية على الرغبات ، تطفو على سطحه قوارب صــغيرة جدا تحمل معتقدات اثبتت علميا .

فاذا فقدنا الالتزام بالمنهج العلمي اصبحت عقائدنا وافكارنا ضحية ســهلة لطرق تفكير قد تقودنا الى الضلال .

المنهج العلمي ـ كما ذكرت ـ بسيط ، وهو يعتمد على اسس او مراحل ثلاث .. **أولها** ملاحظة الوقائع ، **وثانيها** محاولة للاستنتاج من هذه الوقائع المشاهدة فرضاً نفسرها به ، **وثالثها** اخضـــاع هذا الفرض الى الفحص بالتجربة او بمزيد من المشاهدات التى يمكن ان تنفيه .

ومن اهـم شروط الفـرض العلمي الجيد سهولة تصميم تجربة او جمع مشـاهدات يمكن لنتائجها احتمال رفضه والا انتفت عنه الصـفة العلميـة على راى كـارل بوبـر Karl Popper . فاذا مـا تقدم احد بفـرض ما ولم نتمكن ـ ولو نظريا ـ من احتمال رفضه بالتجربة او المشاهدات، لا يعتبر هذا فرضـاً علمياً . ويقول كارل بوبر ايضا ان اى قانون طبيعي يمكن ان يعبر عنـه بتاكيد ان كذا وكذا لا يمكن حدوثه . فمثلاً قانون بقـــاء الطـــاقة Conservation of Energy يمكن ان يعبر عنه بالقول انه « لا يمكن بناء آلة دائمة الحركة » (٧) وبالتالى يمكن اخضـاع هذا القانون الى تجربة لرفضه فيما لو تمكنا من بناء « آلة دائمة الحركة » .

وقد بدا هذا المنهج العلمي ياخذ مركزه في تفكير الناس عندما بدا **جاليليو** في محاولة اخضاع بعض الاراء الســائدة في عصره للتجربة والمشاهدات وبقال انه القى بحجرين مختلفى الحجم من برج بيــزا المائل لتجربة الراى الســـائد حينذاك ، والمعزو **لارسطوطاليس** بأن الحجر الاكبر يصل الى الارض اسرع من الحجر الاصغر . واثبت بهذه التجربة البسيطة ان الفرض الســائد كان خاطئا .. ولكن الاهـم من هذه التجربــة « الدراماتيكية » التي تعزى لجاليليو هو انه ابتكر طريقة لقياس الوقت حتى يمكنــه المقارنــة بين سرعــة الاجســـام الساقطة (٨) .

وقد اجرى جاليليو مشــاهدات كثيرة على الكواكب باستعمال التلســـكوب وحاول برهنة نظـريات **كوبرنيكس وكيلر** التي تنفى أن الارض هي مركز الكون وان كل ما في الســماء يدور حولها، وهي النظرية الســائدة عند ذاك والتي تعتمد على بعض تفســيرات رجال الدين لما ورد في الانجيل

... وهنا نأتي الى تفكير سائد يمكن ان نسميه الد عدو للتفكير أو « المنطق العلمي » وهذا التفكير هو اللجوء الى السلطة عموماً سواء **السلطة الدينية او المكانة** الاجتماعية لمحاولة التدليل على صحة شيء او خطئه .. فقد حورب جاليليو كما حورب كل من تصدى لرفض آراء سائدة قبله وكما يحارب كل من يتصدى لرفض مثل هذه الآراء من بعده الى زمننا الحاضر ... والمحاربة تبنى على اساس ان الرأى الجديد يتعارض مع ما هو سائد او مع ما اتفق عليه الناس وهذا يكفى للتدليل على أن الرأى الجديد خطأ .

فقد حورب المجددون على مر العصور ، فحورب الانبياء والرسل واتهموا بالجنون حيناً وبالشعوذة حيناً آخر لأنهم اتوا بما من شأنه ان يغير نظاماً قائماً ... وحورب جاليليو واتهم بالزندقة وحوكم امام محكمة التفتيش وهو الرجل الأعمى العجوز وارغم على انكار ما كان قد قاله وكتبه وكذلك كان تخوف كوبرنيكس من محاربة رجال الدين شديداً لدرجة انه لم ينشر كتابه « دورة الاجرام السماوية » الا فى سنة وفاته ١٥٤٣ م . كما حدا هذا الخوف من السلطة ب داروين الى ان يؤجل نشر كتابه « فى اصل الانواع » سنين عديدة .

وقد زال هذا الخوف والرهبة من السلطة او ما يسمى حديثاً بالارهاب الفكرى فى كثير من المجتمعات - ويرى **الدكتور احمد ابو زيد** فى مقاله « **الظاهرة التكنولوجية** » ان سبب السرعة بين وجود الفكرة وتطبيقها هو وجود اجهزة اجتماعية مستعدة لنشر الفكرة وتطبيقها ، واحب ان اضيف الى هذا السبب سبباً آخر وهو ضعف او حتى زوال الخوف من رهبة السلطة . فليس هناك من سبب فى ان يكتم عالم ما وصل اليه بعلمه خوفاً من العقاب كما حدث لجاليليو او خوفاً من النبذ كما حدث لداروين .

لا يزال المجددون يحاربون ، وهذا امر طبيعى فالناس يتخوفون من كل ما هو جديد ونتيجة لهذا الخوف تبقى كثير من المجتمعات جامدة تكرر حياتها على نمط السابقين .

ولكن الحرب على المجددين فى الفكر فى المجتمعات الحديثة لا تعدو الكلام والنقاش وان احتد، ولا تصل الى السجن او تحديد الحريات او القتل والحرق كما كان يحدث فى السابق . والمثل الحديث على هذا هو ما حدث ويحدث لاستاذ علم النفس المعروف B. F. Skinner فقد نشر فى كتابه الاخير « **ما وراء الحرية والكرامة** »(١) خلاصة لنتائج ابحاث قام بها على مر السنين على النظرية السلوكية فى علم النفس ودعا الى تكنولوجية سلوكية Technology of Behaviour يكون من نتائجها التحكم فى نوع القيم الاجتماعية التى نعتقد بصلاحها. وقد حورب الاستاذ **سكينر** لهذا الرأى الجرىء فى الصحف والمجلات وبين العلماء والادباء ولكن لم يطلب احد من هؤلاء ان تحرق كتب سكينر .. او ان يسجن .. فهو لا يزال استاذ علم النفس فى جامعة هارفارد (متقاعد) ولا تزال كثير من آرائه وخصوصاً ما يتعلق منها بالتعليم تطبق فى المدارس ..

من هذا يتضح لنا مدى الضعف النسبى للجوء الى السلطة فى التدليل أو البرهنة على شيء ما .. حتى فى العلوم التى لا تزال فى تأخر نسبى كعلوم الاجتماع والنفس والعلوم السياسية التى كثيراً ما نهاب مفكريها « ومن البلاء تهيب الافكار » وليس هناك من داع للتدليل على ان اجماع الناس على امر ما لا يثبت صحته ما لم تثبته التجربة. فقد كان الناس يجمعون فى وقت ما على ان

الارض مسطحة (غير مستديرة) وكانوا يجمعون على ان اسباب بعض الأمراض ـ خصوصا الصرع ـ هو دخول الجن فى جسم الانسان وكانوا يخضعون المصاب للضرب والتعذيب لاخراج الجن !! وليس معنى هذا الاجماع ان الراى او الاعتقاد السائد صحيح .. وقد اورد **الدكتور فتح الله خليف** فى المقال المترجم عن « **الاراء الاولى فى القوى بين الذرات** » ان James Clark Maxwell انتقد بعض افتراضات **بوسكوفتش** بانها « التزام براى العامة لا مبرر له » وان كل دارس للطبيعة ذى خيال خصب يستطيع ان يبتكر نطاقا .. ولكن المحك هو التجربة .

وابتكار الفروض قد لا يعدو فى كثير من الأحيان « تخمين محظوظ » Happy Guesses(١٠) ويعزوها **كارل بوبر** الى « الحدس » (١١) ومع ان هناك طرقا للوصول الى افتراض سبب لمسبب ما ، الا ان الأمر ليس آليا ولا بد من العقل الانساني للتوصل الى الابتكار .. ولو ان هناك تخوفا من ان التكنولوجيا الحديثة تميل الى القضاء على التلقائية كما اورد **الدكتور ابو زيد** ولكن مهما كان التقدم التكنولوجي شاملا فان عقل الانسان ضرورى حتى فى ما يطيب لبعض الناس تسميته بالعقل الالكتروني . فكما ذكر **الدكتور حسام البيلاوى** فى مقاله « **الاجهزة الحاسبة فى خدمة الطب** » ان قدرة الجهاز الالكتروني تتوقف على قدرة الانسان القائم بتحليل المشكلة وقدرته على ايجاد اساليب علمية لحل المشاكل .. ومما يورد فى هذا المجال بين العاملين فى الآلات الحاسبة Computors انه اذا ادخلت شيئا تافها الى الآلة فانها ستنتج شيئا تافها أو Garbage In, Garbage Out — GIGO .

فابتكار الفرض لا بد وان يسبقه تفكير عميق فى المشكلة التي تواجه العالم وغالبا ما تسبقه آراء كثيرة جاء بها غيره .. فكما ذكر **الدكتور فوزى مليجى** فى مقاله « **الذرة بين البحث والتطبيق** » عن فرضية **نيلز بوهر** عن تركيب الذرة وانها تشبه الى حد كبير تكوين المجموعة الشمسية ، نجد ان هذه الفرضية قد سبقها تفكير وآراء كثيرة حول تكوين الذرة .. كما جاء فى مقال « **الاراء الاولى فى القوى بين الذرات** » ترجمة **الدكتور خليف** .

ومما يورد عن Kluké العالم الكيميائي المشهور انه توصل الى حل مشكلة تكوين جزئي البنزين وهو بين النوم واليقظة .. يقال ان هذا العالم كان جالسا ينعس عند المدفأة بعد جهد كبير فى التفكير عن كيفية تركيب جزئي البنزين فتراءى له ان ذرات الكربون اصبحت كالثعابين يلاحق بعضها بعضا ، ثم تماسكت رؤوسها بذيولها فاصبحت حلقة فهب من نومه وقضى الليل كله يدرس الاحتمالات الناجمة عن « التركيب الحلقى Cyclical » لجزئي البنزين .

ومع ان الفرض العلمي قد يجيء نتيجة مصادفة الا ان هناك بعض الاقتراحات لارشاد من يرغب فى افتراض سبب ما لمسبب معين . وقد اورد **چون ستوارت مل** فى معرض حديثه عن المسببات ما سماه بقوانين الاستقراء Canons of Induction وقد استند اليها **ماكمان** McMahon فى كتاب « الطرق الإبدميولوجية »(١٢) فى تصييغ الفرضيات Formulation of Hypothesis فهناك حسب هذا الراى اربع طرق رئيسية لتصييغ الفرض حول اسباب مرض معين « انظر ايضا المرجع رقم (٢) » .

اولا ــ طريقة الاختلاف **Method of Difference**

« اذا اختلفت نسبة الاصابات في مرض معين اختلافا واضحا تحت ظروف مختلفة ، ووجد ان عاملاً في احد هذه الظروف غير موجود في الظروف الاخرى فان هذا العامل او غيابه يمكن ان يكون سبباً في المرض المذكور » .

ثانيا ــ طريقة الاتفاق **Method of Agreement**

« اذا اشترك عامل في ظروف مختلفة يوجد فيها المرض تحت الدرس فان هذا العامل المشترك قد يكون سبباً في المرض » .

ثالثا ــ طريقة التغيير النسبي **Method of Concomitant**

هذه الطريقة تتطلب البحث عن ظاهرة ماتتغير حدوثها بتغير حدوث المرض .. فان وجدت فقد تكون مرتبطة ارتباطا سببيا بالمرض .

ويزيد **ماكمان** الى هذه الطرق الثلاث رابعة .

رابعا ــ طريقة القياس **Method of Analogy**

حدوث مرض معين قد يشابه الى حد كبير حدوث مرض آخر معروف ومدروس دراسة كاملة فيمكن الافتراض ان هناك سببا او اسبابا مشتركة بين هذين المرضين [١] .

بعد ان يتوصل العالم الى فرض مناسب تبدأ مهمة التحقق من صحته وهذه تأتي بالتجربة او المشاهدات . والمشاهد كالمستمع الى الطبيعة ، اما المجرب فهو « يسأل الطبيعة في المعمل » . او كما قال Cuvier المجرب يسأل (الطبيعة) ويرغمها عن كشف أسرارها [١٣] . وبالتجربة يمتحن الرأي فاما ان يثبت او يفشل ليحل محله رأي اكثر صمودا للتجارب وهذا ديدن العلم .. فاذا استمعنا الى حديث العلماء او قرأنا كتاباتهم نجدها ملأى بالاعتراف بالجهل .. كان يقول احدهم « انني اجهل ما يحدث في هذه الحالة ولكن اقرب الظن ان الامر كما يلي » .. او « ان ما اقول قد يكون خاطئا ولكن هذه هي احدث نظرية امكننا ان نستنتجها » .. او « هذا التفسير هو آخر ما نشر حول هذا الموضوع ولكن قد يكون هناك آراء اخرى لم تنشر بعد » .. الخ [١٤] .

فغرض العالم هو الوصول الى الحقيقة ولا يسوءه كثيرا ان يصل الى الحقيقة غيره . وهذا واضح في العلوم الطبيعية كالفيزياء والكيمياء واشباههما . فالعالم بهذه الفروع لا يرتبط عاطفيا برأيه ولذا فهو لا يتعصب لرأي او لفرض يثبت بالتجربة خطاه .. ولكن هذا الارتباط العاطفي لا يزال يعرقل تقدم العلوم الاجتماعية والسياسية .. والتخوف من مواجهة الحقائق ومن اكتشاف المجهول مازال يقلق راحة الانسان الذي ارتبط نظام شخصيته بالنظام القائم حوله . وكل من يحاول تغيير هذا النظام ولو بالرأي والاقتراح يجد من هذا الشخص ممانعة عنيفة لأن هذا التغيير يهدد نظام شخصيته بالانهيار . وهناك ايضا من يرفض الحقيقة المحسوسة حتى ولو كانت الادلة لا تدع مجالاً للشك فيها . ويحضرني في هذا قصة الفلاح العامي الذي زار مع ابنه الصغير

حديقة الحيوان فكان ابنه يسأله عن أسماء الحيوانات التي يشاهدانها حتى جاءا الى الزرافة فقال الابن : « ما هذا الحيوان يا أبي ؟ » . فنظر الاب مليا الى هذا الحيوان الغريب ثم حاول أن يقرأ المكتوب على القفص فلم يفلح فما تردد في ان يقول لابنه : « ليس هناك حيوان بهذا الشكل يا بني !! » .

اذن نستخلص من هذا ان **أهم سبب للتقدم في العلوم هو الالتزام بمنهج بحث معين خال من الارتباط العاطفي او التخوف من الارهاب الفكري او الخضوع الى الرأى السائد** . ولذا فان اجابتنا أو تعريفنا للعلم على أساس منهج البحث اجابت ضمناً على عوامل تقدم العلوم الطبيعية واشارت أيضاً الى أسباب عرقلة التقدم في العلوم الاخرى . ولكن هناك بعض الأسباب الاخرى التى ساعدت على تقدم العلوم الطبيعية وهي الرغبة في تطبيق نتائج البحث العلمي . وفي مقال الدكتور **محمد النادى** عن « **مصادر جديدة للطاقة** » تجد ان البحث عن مصادر طاقة سهلة قليلة التكلفة حث العلماء كما حث الدول على البحث المتواصل . وهذا ما يمكن أن يسمى « العامل الاقتصادى » لأسباب تقدم العلوم . وهناك ايضا العامل العسكرى . فالدول الكبرى تبذل الكثير في سبيل التوصل الى اكتشاف اسلحة جديدة تكون اشد تدميراً من اسلحتها القديمة او اسلحة اندادها .

ولكن هناك عائق مهم يحد من امكانيات التطبيق وهذا هو احتمال تلوث البيئة الانسانية بمنتجات هذا التطبيق وهذا الامر هو حديث الساعة كما يقولون . .

• • •

اخيراً فقد استعرضنا في هذا التمهيد الوجيز بعض اسس المنهج العلمي الذى نرى بعض آثاره في مقالات هذا العدد التي تتناول موضوع التقدم في العلوم .

وقد اصبح هذا المنهج سائداً وشاملاً لكل العلاقات في العلوم الطبيعية وغيرها والمطلوب منا أن نحاول ترويض انفسنا لتذليل العقبات الفكرية التي تقام في طريقة واللجوء الى هذا المنهج لمحاولة ايجاد الحلول لمشاكلنا سواء منها الشخصية او العامة . فقد سبقنا لهذا كثير من الدول التي نعدها من الدول الراقية المتقدمة والمتحضرة .

وصار لتطبيق هذا المنهج كثير من المساندين حتى في شؤون العلاقات السياسية بين الدول . فاذا ما اتخذت احدى هذه الدول موقفا ما تجاه قضية معينة فان هذا لا يعني موقفا شخصيا لرئيس هذه الدولة . وانما هو موقف أملته عليه نتائج الدراسات الموضوعية التي قام بها مساعدوه المختصون في فروع مختلفة من المعرفة .

فيجمل بنا اذن ان نقتدى بهذا وان نتخذ مواقفنا على ضوء الدراسات الموضوعية العلمية التي تستهدف مصلحتنا العامة حاضراً ومستقبلاً وان لا نستمر حسب ما تمليه علينا عواطف ورغبات شخصية بعيدة عن الموضوعية قد تكون في نتائجها الأخيرة وبالاً على كياننا .

وفي اعتقادى الشخصي ان اهم ما يمكن ان يتعلم للانسان هو المسلك العلمي في النظر الى الامور وان يتعود على عدم قبول اى افتراض اونظرية علمية الا اذا ثبتت بالتجربة والمشاهدات .

وهذا المسلك ليس جديداً على العقل العربي ، فالعرب قد أخضعوا في زمانهم كثيراً من فرضيات وقضايا المنطق الاغريقي للتجربة والبحث .

فاذا ما استهدينا بهدى القرآن الكريم وجدنا أوامر الله عز وجل واضحة صريحة في التاكيد على تحكيم العقل في كل الامور ـ « والاسلام يابى على المرء ان يحيل اعذاره على آبائه واجداده »(١٥) قال تعالى في سورة الشعراء « واتل عليهم نبأ ابراهيم . اذ قال لابيه وقومه ما تعبدون . قالوا نعبد أصناما فنظل لها عاكفين . قال هل يسمعونكم اذ تدعون . او ينفعونكم او يضرون . قالوا بل وجدنا آباءنا كذلك يفعلون » صدق الله العظيم .

• • •

والمقالات التي يتضمنها هذا العدد تثير تساؤلات عديدة عن العلم .. كما تثير موضوعا هاما في الدراسات العلمية العربية .. وهو توحيد ترجمة المصطلحات العلمية الحديثة .. فمن المعوقات التي يواجهها الكاتب باللغة العربية في فروع العلم الحديث عدم وجود تعاريف متفق عليها في العالم العربي .. فكل كاتب يترجم الكلمات العلمية حسب اجتهاده وبهذا يكون الارتباك وصعوبة متابعة الآراء والأفكار . وقد طرح الدكتور البيلاوي في مقاله المنشور في هذا العدد قائمة بالمصطلحات العلمية الحديثة وترجمتها حسب اجتهاده ، وكأي عالم ترك امر اقرارها لنقاش العام .. والواقع ان الامر يحتاج من الاجهزة المتخصصة العمل على اصدار نشرة دورية تتضمن تعريب المصطلحات العلمية حتى يتحقق لنا الامر بلغة عربية يفهمها الجميع دون الاضطرار الى الزج بالمرادفات الأعجمية لكل مصطلح حديث .

* * *

المراجـع

مراجع التمهيد وقراءات مقترحة

(١) جون كيمني ـ الفيلسوف والعلم ـ ترجمة : د . امين الشريف .

(٢) محمود قاسم ـ المنطق الحديث ومناهج البحث ـ الناشر : دار المعارف بمصر .

(٣) Bertrand Russel " **The Scientific Outlook** ", Published by W. W. Nortan & Co. Inc. — New York.

(٤) Russel L. Ackoff, Shiv. K. Gup'a, and S. Sayer Minas, **Scientific Method** — Published by John Wiley & Sons Inc.

(٥) A. Kaplan, **The Conduct of Inquiry**, Chandler Publishing Company (California), 1964.

(٦) K. R. Popper, The Logic of Scientific Discovery, (London, Heineman, 1959).

(٧) L. Susan Stebbing, A Modern Elementary Logic, Ch. IX University Paperbacks, (London).

(٨) Browowski and Bruce Mazlish, **The Western Intellectual Tradition**, Ch. 7 (London, Hutchinson).

(٩) B. F. Skinner, **Beyond Freedom and Dignity**, (London, Jonathan Cape) 1972.

(١٠) William Whewell, **The Philosophy of Inductive Sciences** — Quoted by Carl G. Hempel. **Philosophy of Natural Sciences**, Prentice Hall Inc., Englewood Cliff, N.J. (1966).

(١١) K. Popper, **Conjectures and Refutations**, (New York, Basic Book, 1962)

(١٢) Brian McMahon, Thomas F. Pugh, and Johannes Ipsen, **Epidemiologic Methods**, (Boston, Little, Brown & Company) 1960.

(١٣) Quoted by Claude Bernard in " **Introduction to the Study of Experimental Medicine** " New York — Dover Publications Inc.

(١٤) S. I. Hayakawa, **Language in Thought and Action** (New York) Harcourt, Brace & World Inc. — 2nd Edition 1964.

(١٥) عباس محمود العقاد ، التفكير فريضة اسلامية ، الناشر دار العلم .

* * *

ليزلي هوليداي

الآراء الأولى في القوى بين الذرات *

ترجمة : فتح الله الشيخ

هل المادة متصلة ام مكونة من جسيمات جوهرية منفصلة ؟ فاذا كانت متجزئة فهل هناك جسيم واحد جوهرى تتالف منه جميع المواد امهناك أنواع عدة من الجسيمات ؟ وما هي القوى التي تربط المادة بعضها ببعض ؟ وهل يمكن انتفسر خصائص المادة بالرجوع الى القوى فقط ؟ وهل يوجد نوع واحد من القوة ام ثمة انواععديدة ؟ لقد بدأ الانسان يسأل أولاً بعض هذه الاسئلة منذ اكثر من ٢٥٠٠ سنة مضت ، ومازلنا نحاول الاجابة عنها حتى الآن .

وهدفنا هو أن نبين كيف تطور التفكير فيالقوى بين الذرات منذ عصر فلاسفة اليونان حتى ظهور مقالة جسوزبي Giuseppe Belli الايطالي عن « ملاحظات حول التجاذب بين الجزئيات » عام ١٨١٤ . ولهذه الحقبة الطويلةمن الزمن اهمية خاصة ، لان الافكار التي تطورت في هذه المدة عن القوى بين الذرات كانت افكاراًنظرية الى حد كبير . ولم يكن هناك الا عدد قليل من الحقائق التجريبية حول هذه المشكلةالتي لا تزال بالغة الصعوبة والغموض . ولكن الموقف تغير فى مطلع القرن التاسع عشر عندماتطورت بعض الطرق الهامة الجديدة فى ملاحظة

* نشرت هذه المقالة باللغة الانجليزية بعنوان: "Early Views on Forces between Atoms", by Leslie Holliday فى مجلة « Scientific American » عدد مايو ١٩٧٠ صفحات ١١٦ ـ ١٢٢ .

الظواهر على المستوى الذري خلال أعمال جويف فون فراونهوفر Joseph von Fraunhofer وروبرت بنسن Robert Bunsen ، وجوستاف كيرخهوف Gustav Kirchhoff في علم الطياف ، وميكل فراداي Michael Faraday في الكهروكيمياء ، وجوليس بلاكر Julius Plüker في انتقال الكهرباء في الغازات . ومن ثم فانه لمما يثير الاهتمام بنوع خاص أن نختبر التقدم الذي يمكن عمله تجاه النظريات المتطورة للمادة قبل عام ١٨٠٠ عندما لم تكن هناك أساليب تجريبية متقدمة . وينبغي ان نعود الى الوراء ألفين وخمسمائة سنة لكي نقوم بذلك .

بدأت القصة حوالي عام ٦٠٠ قبل الميلاد بتأملات فلاسفة اليونان ، طاليس Thales ، وانكسيمندريس Anaximander ، وانكسيماس Anaximenes الذين أسسوا أول مدرسة علمية في العالم في ملطية ، وهي مدينة ايونية في آسيا الصغرى . وكان طاليس وخلفاؤه ـ وهم يقيمون نظرياتهم على الخبرة العملية لاولئك الذين سبقوهم (وعلى الأخص الحرفيين في امبراطوريات الشرق القديمة) . قد استفادوا تبعاً لذلك من التراث الكبير من المعرفة التكنولوجية . وقد اشتمل هذا التراث على معرفة بخصائص المواد الطبيعية لها أثرها (تتدرج من الصخر والعظم والعاج والنسيج والجلد الى الأحجار شبه الكريمة) ، وبخصائص عدد محدود من المعادن (كالذهب والنحاس والرصاص والفضة والصفيح والحديد والزئبق وبعض سبائكها) ، وبخصائص الفخار والزجاج . وقد عرف ان بعض هذه المواد هش وبعضها قابل للطرق ، وبعضها صلب وبعضها قابل للثني . وبالاضافة الى ذلك الوعي بالفروق الميكانيكية بين المواد فقد قدمت المعرفة الحرفية لعمليات وتحولات كيميائية مثل صناعة الزجاج واختزال الحديد الخام ، وامعمليات فيزيقية مثل تشكيل المعادن . ولم تكن المشكلة التي تواجه الشخص الذي يشرع في صياغة نظرية لتفسير المادة وتركيبها هي قلة الوقائع بل كثرتها وضخامتها . وفي مثل هذه المواقف تكون الخطوة الاولى أشد الخطوات صعوبة .

وضع طاليس النظرية التي تقول بأن المبدأ الأول للمادة هو الماء . وهو مادة يمكن ان توجد في كل مكان ، ويمكن ان توجد على شكل بخار أو سائل أو صلب . ولا ترجع اهمية هذه النظرية الى اختيار الماء بل الى الافتراض الهام بأن ثمة مبدأ واحداً وراء كل المواد ، مادة كلية أو جوهر كلي تكونت منه جميع الأشياء الحية وغير الحية . وقد تبدو نظرية طاليس بالمعايير العلمية اللاحقة ضئيلة القيمة ، إذ لم يكن هناك سبيل واضح لاختبارها ، ولكن الأمر المهم هو انها أثارت المسألة التي تشغلنا حتى اليوم : ما هي المادة ؟ (ومن هذه المشكلة تنبع مشكلة ثانية : ما هي القوى التي تربط المادة ببعضها ؟) . ويضارع ذلك في الأهمية ظهور النظرية الوحدوية للمادة عند طاليس التي تميل الى تبسيط معالم الطريق أمام الباحث العلمي منذ ذلك الحين .

وقال انكسيمندريس الملطي بدوره بمادة واحدة ليس لها اسم كما أنها غير معينة ، يمكن ان توجد في أشكال اربعة : التراب والهواء والنار والماء . وعرض انكسيمانس ، آخر فلاسفة ملطية المرموقين ، تفسيراً آخر ، فذهب الى أن الهواء أو التنفس Pneuma هو المادة الاولى ، وانه يتحول الى أشكال المادة المختلفة بعمليتي التخلخل والتكاثف التوأمين . فالهواء المخلخل نار فاذا تكثف صار ماء ثم يتحول الى تراب . ويلاحظ ان نظرية انكسيمانس تمثل تقدماً ملحوظاً على النظريتين السابقتين من حيث انها أدمجت القوى الميكانيكية لتفسير تغير المادة الاولى وتحولها الى أشكال مختلفة .

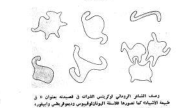
وقد وضعت هذه النظريات الثلاث فيما بين عام ٦٠٠ ـ ٥٥٠ قبل الميلاد تقريباً ، وتشترك

جميعها في القول بمادة اولى واحدة . وبعد ذلك بحوالي مائة عام قال انبادوقليس Empedocles باصول أربعة للمادة أو بعناصر اربعة هي التراب والهواء والنار والماء . وتتحد هذه العناصر الأربعة لتتكون منها الأشياء المعروفة لنا بفعل قوتين كليتين هما المحبة والكراهية . وعاشت نظرية العناصر الأربعة التي قال بها انبادوقليس في صورة او اخرى نحو الفي عام ، وكانت مشعلاً لاجيال من كيميائيي العصور الوسطى Alchemists . وكان تصور انبادوقليس لقوى المحبة والكراهية هو البصيص الاول لما نسميه اليوم بالقوى بين الذرات .

ولنا أن نفترض ان هذه النظريات اليونانية الاولى نظريات تقول بمادة متصلة ، وهذا فرض معقول بكل تاكيد ، اذ لم يذكر اى منها ان العنصر او العناصر الاولى تقسم الى جسيمات جوهرية . فالنظرية التي تقول باتصال المادة هي في جوهرها تفترض أنه كلما قسمت المادة الى اجزاء اصغر فاصغر فان هذه الأجزاء مهما بلغت من الصغر تحتفظ بخواص المادة الأصلية . على أن النظرية التي تقول باتصال المادة نظرية يصعب تصورها ؛ اذ على الانسان أن يتخيل أن الاتصال يوجد في حالات مختلفة من الايهان Attenuation لتفسير المظاهر المختلفة للمادة مثل المواد شديدة الصلابة والموائع الرقيقة . والبديل الحتمي للنظرية التي تقول باتصال المادة هو نظرية تقرر ان المادة تتكون من جسيمات منفصلة غير قابلة للانقسام ؛ اى النظرية الذرية .

وقد صاغ النظرية الذرية لاول مرة الفيلسوفان اليونانيان لوقيبوس Leucipus ، وديموقريطس Democritus بين عامي ٤٥٠ – ٤٢٠ قبل الميلاد ، ثم توسع ابيقور Epicurus في تفسيرها بعد ذلك بحوالي ١٥٠ عاما . وهذه النظرية تمثل وجهة نظر مختلفة اختلافا جذريا ، ومن مزاياها انها تفسر عمليات مثل التمدد والتقلص والذوبان والترسب ، كما تفسر مدى واسعاً من الظواهر الطبيعية الاخرى . وتقوم معرفتنا المفصلة بهذه النظرية على مصدر متأخر هو قصيدة طويلة باللاتينية عنوانها De rerum natura (في طبيعة الأشياء) كتبها لوكريتس Lucretius الشاعر والفيلسوف الروماني الكبير في القرن الاول قبل الميلاد .

شكل (١)



وصف الشاعر الروماني لوكريتس الذرات في قصيدته بعنوان « في طبيعة الأشياء » كما تصورها فلاسفة اليونان لوقيبوس وديموقريطس وابيقور ، وهي جسيمات لا ترى بالعين المجردة ولا تنقسم ، ولها اشكال مختلفة وانواع من البروزات والخطافات كما هو مبين بالصورة الموضحة اعلاه . ان كيفية تلاقيها معا هي التي تحدد خواص المواد .

شرع لوكريتس في ازالة الخوف الخرافي من تدخل الآلهة تدخلاً عشوائياً في شئون الانسان ، ورأى ان العالم تحكمه قوانين الطبيعة . وقال لوكريتس في قصيدته ان جميع الأشياء تتكون من جسيمات غير مرئية وغير قابلة للانقسام تسمى الذرات (مشتقاً كلمة ذرة من كلمة يونانية معناها غير القابل للانقسام) . وتوجد الذرات في خلاء موجود بكل مكان ، هذا الخلاء الذي لا بد من استنتاجه ، اذ لن يستطيع احد اجراء تجربة مباشرة عليه . والذرات صغيرة لكنها متناهية الحجم ، وهي في حركة دائمة ، وتوجد انواع او اشكال شتى من الذرات . ورغم ان عدد هذه الأنواع متناه لكن عدد الذرات في كل نوع غير محدود . وتستطيع الذرات ان تتحد بعضها ببعض لكن عدد الاتحادات الممكنة متناه .

وتستقر الذرات المختلفة الأشكال والمتحركة والمتحدة معاً في أساليب شتى على صورة تنظيمات معينة ، ومنها ولد عالم الأشياء . وتوجد المواد الصلبة نتيجة لاتحاد ذرات معينة « فبسبب اشكالها المقفلة والمتشابكة » تكون المواد الناتجة منها صلبة ومتماسكة (وقد ضرب امثلة لذلك بالماس والحديد والحجر الصوان والنحاس الأصفر) ، وينبغي ان تكون جسيماتها اشد تماسكاً وتشابكاً من غيرها . وبمقارنة سلاسة الخمر بسيولة الزيت استنتج لوكريتس ان الزيت ينبغي أن يتكون من جسيمات اكبر واشد تشابكاً من نظيراتها في الخمر . كذلك رأى ان المواد او الجواهر ذات المذاق الحلو تتألف من ذرات مستديرة ملساء ، أما الجواهر ذات المذاق المر او الزعاف فجسيماتها غير منتظمة الشكل .

ثم كان الاهتمام بنظريات المادة ضئيلاً طوال الألف وخمسمائة عام منذ عصر لوكريتس حتى عصر احياء المعرفة . وقد انتقل اثناء هذه الفترة هذا القدر من معرفة اليونان والرومان الى اوروبا الغربية عن طريق الامبراطوريتين البيزنطية والاسلامية مزوداً بمعارف تكنولوجية وحرفية هائلة . وهكذا فقد كان الاهتمام العلمي بخواص المادة لا ينصرف الى المستوى النظري بل انصب على الابحاث التجريبية . فمثلاً ابتكر ليوناردو دافنشي Leonardo da Vinci جهازاً لقياس قوة سلك ، وكان جاليليو Galileo اول عالم درس قوة المواد رياضياً ، ففي كتابه مقالات وشروح رياضية Discorsi e dimonstrazioni matematiche المنشور عام ١٦٣٨ وضع سبع عشرة قضية تتصل بانكسار القضبان والكمرات والاسطوانات الجوفاء . وابين مشكلة هي تلك التي تتصل بالقوة اللازمة لكسر كمر من الخشب . واغفل جاليليو ــ في معالجته لهذه المشكلة ــ ان الألياف في الكمر قد تكون مطاطة . وهذا يوحي بان جاليليو رغم كونه من انصار المذهب الذي فانه لا يرى ان ذرات المادة قد تتحارك بتأثير جهد مسلط .

واستمر تقدم النظرية القائلة باتصال المادة مقابل النظرية الذرية حتى دعم رينيه ديكارت René Descartes نظرية اتصال المادة ، فلم يقبل ديكارت ــ ومثله في ذلك مثل افلاطون وارسطو والفلاسفة المدرسيين الذين جاءوا بعدهما اى جزء من المكان فيه خلاء . وقد كان لزاماً عليه ــ لتفسير خواص الأجسام ــ ان يفرض وجود انواع عديدة من المادة منها نوع «دقيق» «وأثيري» لا وزن له تقريباً ، ومنها نوع آخر تصنع منه كافة الأشياء المادية وله وزن ويخضع لقانون الجاذبية . ومن ثم ففي الوسع تفسير كثافات المواد المختلفة بفرض احتوائها على نسب مختلفة من مادة صلبة

لا وزن لها ، لكن لا يوجد خلاء . وكان لنظريـــةديكارت انصار كثيرون ، لكن مثل هذه النظرية اصعب معالجة من الناحية الكمية من النظريـــةالذرية . ومن ثم فقد فقدت التايد تدريجـــيا (وان لم تفقده تماماً) .

شكل (٢)



الذرات المغنطيسية ، عرض نموذجهـا فى عام ١٦٧٤ سير وليم بيتى الفيزيقي والاقتصادى الانجليزى ، وذراته أجسام لا ترى ولا تتبدل ، ولكل ذرة منها قضيبان مغنطيسيان كالارض ، وتستطيع الذرة ان تدور حول محورها كما تستطيع ان تدور حول ذرة اخرى ، ويتحد مليونان او اكثر من الذرات لتكوين جسيم كروى ، وهو اصغر جسيم مرئي للمادة .

وعلى الرغم من معارضة ديكارت فان القول بأن المادة تتكون من ذرات منفصلة لاقى تأييـداً متزايداً تدريجياً منذ القرن السابع عشر . وكـان نموذج الذرة فى البداية مماثلاً للمنوذج الـذى عرضه لوكريتس : وحدة متشابكة ومقفلة ودقيقة وصلبة بصورة لا متناهية . ثم بدأت محاولـة بطيئة لتفسير الذرات فى عبارات قد تفسر سلوك الأجسام الكبيرة تفسيراً أفضل . ومن كتابات هذه الفترة سوف أقتبس مثالين يوضحان النظريات الذرية الـسائدة عندئذ .

فالمثال الاول يرى الذرات مغنطيســـات دقيقـــة . وقـــد عرضه سير وليـــم بيتي Sir William Petty سنة ١٦٧٤ فى محاضرة لـه أمام الجمعية الملكية فى لندن . ويعتبر سير وليم بيتي الآن أحد مؤسستي النظام الاقتصـادى . قال بيتي ان المادة تتكون من كرات دقيقـــة هي أصغر الأجسام المرئية ، وهذه الكرات تتكـــون بدورها من ذرات، وهي أصغر الأجسام فى الطبيعة (ولبيان حجم الذرات راى ان الكرة تحتوى على ما لا يقل عن مليون من الـــذرات) ؛ وراى ان الذرات لا تتبدل ــ بخلاف الكرات ــ رغم انـــه ليس لها شكل وحجم موحد . والذرة مثـــل

الارض لها قطبان مغنطيسيان ومركز جاذبية ، وتستطيع ان تدور حول محورها ، كما تستطيع ان تدور حول ذرات اخرى مثلما يدور القمر حول الأرض . وتتجاذب الذرات بعضها بعضا بتأثير كتلتها كما انها تجذب نحو مركز الأرض بتأثير الجاذبية ، وتميل الى الاستقامة في المجال المغناطيسي الأرضي ، لكن حركتها تمنعها من ذلك . وللذرات سرعات مختلفة (كذلك قال ييتي ان ثمة ذرات اناثا وذرات ذكورا مقتفيا في ذلك نص سفر التكوين « ذكراً وانثى خلقهم ») ورأى ان هذا النص قد ينطبق على الذرات مثل انطباقه على الحيوانات . وقد تأثر ييتي في تصوره للذرة تأثراً واضحا باعمال وليم جلبرت William Gilbert الذي نشر كتابه عن المغنطيسية الأرضية عام ١٦٠٠ . وجدير بالاهتمام في هذا الصدد تمثيل الذرة بالأرض والقمر لأن ذلك يفترض اطراداً في قوانين الطبيعة رغم ما يوجد من فرق ضخم في الحجم .

شكل (٢)



الجسيمات الجوهرية كما عرضها نيكلاس هارتسوكر عام ١٦٩٦ لها اشكال تعكس خواص المادة ، فالمعدن الصامد له جسيمات مكعبة (A) . والمعدن سهل الانصهار له جسيمات مضلعة يتكون كل جسيم منها من اثنى عشر ضلعا (B) . وجسيمات الزئبق كروية ، وفي (C) تظهر مخلوطة بالذهب ، ولجسيمات كلوريد الزئبقيك ابر حادة من الملح مولجة في كرة من الزئبق (D) . ولاجزاء جسيمات الحديد اسنان مثلثة (E) تنفصل عندما يسخن فينصهر الحديد .

والمثال الآخر الذي اخترته ماخوذ من كتاب « مبادىء الفيزيقا Principes de Physique » المطبوع عام ١٦٩٦ وهو تأليف عالم هولندي اسمه نيكلاس هارتسوكر Nikleas Hartsocker الذي وصف الجسيمات الجوهرية لعدد من المواد . ويرى هارتسوكر ان الزئبق السائل يتكون من جسيمات كروية اما الفلزات التي لها درجة انصهار عالية فتتكون من جسيمات مكعبة ، واما المواد التي لها درجات انصهار متوسط بينهما فتتكون من جسيمات على شكل مضلع منتظم له اثنا عشر ضلعاً . وجسيمات الحديد لها شكل موشورا (منشور) للألئ له سطح خشن وبه ثقب يمتد الى منتصف الجسيم ، وهذا يفسر سهولة تحاته . ولكلوريد الزئبقيك ، وهو ملح ، جسيمات على شكل تنفذ بها ابر حادة من الملح مولجة في سطح جسيمات الزئبق الكروية .

(شكل ٤)



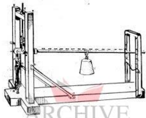
فحص مقاومة المواد عند ليوناردو دافنشي وجاليليو . كتب ليوناردو دافنشي : لايجاد الحمل الذى يستطيع سلك من الحديد ان يحمله علق سلة بالسلك واملاها برمل من قادوس (على اليسار فى الرسم) ، وبثبت زمبرك لمنع تدفق الرمل متعما بتكسر السلك ، ثم زن الرمل ولاحظ موضع الانكسار فى السلك . وعالج جاليليو مقاومة المواد رياضيا ، ففى سلسلة من القضايا تعالج انكسار مواد البناء رسم ووضح المسالة التالية (الى اليمين) اوجد الاجهاد الذى يسلط على القطع العرضى لعاتق خشبى بتاثير الثقل .

وهذه النظرية تمثل تقدما أكثر مسايرة لما قاله لوكريتس من نظرية بيتى . ومع ذلك فقد قام هارتسوكر بمحاولة حقيقية للربط بين شكل الذرات وخواص المواد مثل درجة الانصهار والقابلية للتحات . على ان نظريته وغيرها من النظريات المماثلة لا يمكن ان تؤدى بنا الى شيء . ويستطيع اى دارس للطبيعة ذى خيال خصب ان يبتكر نظامه الخاص للذرات بها مخاطيف وعيون ولها اشكال هندسية منتظمة او غير منتظمة . وكان لا بد من تبصر ودراسة أعمق لتحرز النظرية الذرية تقدما ملحوظا .

ومع قصور هذه النظريات لم يكف الفلاسفة التجريبيون عن العمل . فقد بحث روبرت هوك Robert Hooke خواص تمدد المواد بتاثير حمل شد Tensile load وفى عام ١٦٧٨ نشر قانونه الذى يقول : ان الجهد (الحمل) يتناسب طرديا مع الاجهاد (الاستطالة) . ولما كان هوك متلهفا للحصول على براءة اختراع عن احد اعماله (سلوك الزمبركات) فقد نشر نظريته على صورة لغز ceiiinosssttuv وبعد ذلك كشف عن هذا اللغز فقال انه ut rensio sic vis أو كما صاغها : « ان قوة اى زمبرك تتناسب تناسبا طرديا مع شده » . وكان هو يقصد بكلمة زمبرك اى جسم زمبركي لا الزمبرك السلكي المعروف (ان قانون هوك يفسر السلوك المطاطي للمواد فى المرحلة التى يكون فيها الاجهاد صغيرا يستطيع الجسم ان يسترجعه ، وبعد هذه المرحلة تتغير المادة اما بتشويه مفرط واما بالكسر) . ثم قام بعد ذلك بيتر فان موشينبروك Pieter van Musschenbroek من الاراضي الواطئة بمتابعة دراسة مقاومة المواد . واحتوى كتابه عن الفيزيقا الذى نشر فى ليدن عام ١٧٢٩ على قسم يعالج تماسك الاجسام الصلبة ، وفيه وصف

آلة لاختبار مقاومة الشد ، وذكر نتائج التجارب التي حصل عليها باستعمال هذه الآلة على الأخشاب والمعادن (انظر الشكل المبين)

شكل (٥)



عالج بيتر فان موشينبروك مشكلة تماسك الأجسام الصلبة ، ووصف هذه الآلة لاختبار مقاومة الشد . تشد العينة عند طرف رافعة الى اليسار ويحرك الثقل تدريجيا على ذراع مدرج حتى تتكسر العينة .

واقتـــرح إيزاك نيوتن Isaac Newton نموذجا للذرة أكثر نفعا ، وطبق فكرة التأثير من بعد من الكواكب الى الذرة ، أو كما قال من أكبر الأجسام الى أصغرها . وهكذا ربط لأول مرة بين تصوري الذرة والقوة في فرض واحد عن القوى الذرية . وقد شرح فرضـه شرحا واضحـا في المسألة رقم ٣١ من كتابه « البصريات Opticks » . وللتدليل على وجود تجاذب شديد بين الجسيمات أو الذرات ذكر نيوتن عـدة ظواهر فيزيقيـة وكيميائية منها التميع والحرارة المنبعثة من المزج والتفاعل وترسب الفلزات في المحـاليل والتأثير الشديد للبارود والبراكين . ومن الأدلة الفيزيقية الأخرى التي تثبت طبيعة القـوى الذرية ذكر تماسك الأجسام الصلبة وتصادم المواد الصلبة وارتدادها والتوتر السطحي وظاهرة اللزوجة . وفي الوسع تلخيص نتائج نيوتن على النحو التالي :

١ ـ الذرات جسيمات صلبة ومتناثرة .

٢ ـ للذرات أشكال وأحجام مختلفة .

٣ ـ تتلامس الذرات بعضها ببعض عند بضع نقط . (استنتج من تماسكها أن جسيماتها تتجاذب بقوة ما تزداد شدة في التلامس المباشر ، وعلى أبعاد صغيرة تقوم بانجاز عمليات كيميائية .

وهذه القوة لا تتجاوز مدى الجسيمات الا قليلا"وهو يقصد بوضوح (ان قوة الجذب اكبر على الامداء ranges القصيرة من قوة الجاذبية) .

٤ ـ عندما يزيد البعد تتنافر الذرات ،وهذه احدى النتائج الممكنة من حقيقة ان الاملاح القابلة للذوبان « تنتشر انتشارا منتظما في الماء كله أليس هذا السلوك يوحي بأن لها قوة نفور يجعلها تتنافر فيما بينها او هي على الاقل تجذب الماء لها بقوة اكبر من جذبها بعضها البعض ؟ » (وكان نيوتن قد عرض من قبل أن ثمة قوة تنافر توجد عندما يزيد البعد بين الذرات في الغازات ليفسر بذلك قانون بويل Boyle ؛ وقوة التنافر هذه تتناسب تناسبا عكسيا مع البعد بين الذرات).

٥ ـ ثمة حالات تكتل متباينة ممكنة للذرات «ان أصغر جسيمات المادة قد تتماسك بأشد قوى جذب وتكوّن جسيمات اكبر ،لها خصائص اضعف. وقد يتماسك الكثير من هذه الجسيمات الاكبر فيؤلف جسيمات اشد كبرا ذات خصائص اشد ضعفا ؛ وهكذا دواليك الى ان يوقف التقدم في الجسيمات الاكبر اطلاقا والتي تحدث العمليات في الكيمياء وعليها تعتمد الوان الاجسام الطبيعية وبتلاصقها تتكون الاجسام ذات المقدار المحسوس» . وعرض ان للجسيمات الاكبر قطرا في المدى من ٠,٠٠٥ الى ٠,٠٠١ من البوصة ؛ ومقدارها يبلغ عدة امثال مقدار الجسيمات الأصغر .

ومن هذا العرض الوجيز يتضح ان نيوتن يرى ان للذرات او الجسيمات قوة جذب تؤثر على الأبعاد الصغيرة جداً بينها ؛ وتنقلب الى قوة تنافر عندما تكبر الابعاد . ولم يوضح كيف ترتبط هاتان القوتان بجذب الجاذبية الكلي . وقد تغيرت هذه الصورة تغيراً جوهرياً في الخمسين سنة التالية لها ؛ لكنها تمثل نقطة البدء للنظريات اللاحقة . وقد اثمرت كلمات نيوتن التالية : «ومن ثم فثمة عوامل في الطبيعة تستطيع ان تجعل جسيمات الأجسام تلتصق بعضها ببعض بقوى جذب شديدة جدا ، وعلى الفلسفة التجريبية ان تجد هذه العوامل » .

وحدث التقدم النظري الكبير التالي في عام ١٧٥٨ عند نشر كتاب « نظرية الفلسفة الطبيعية » تأليف روجر جوزيف بوسكوفتش Roger Joseph Boscovich وقد تركت هذه النظرية اثرا هائلا" ونالت من الاهتمام ما دفع باللورد كلفن Lord Kelvin بعد ظهورها بحوالى ١٥٠ عاما الى ان يصف نفسه بأنه تابع مخلص لبوسكوفتش . وقد ولد بوسكوفتش في دوبروفنيك Dubrovnik وهي الآن من مدن يوغوسلافيا ، والتحق بجماعة الجزويت عام ١٩١١؛ ودرس الفلسفة والرياضيات والفيزيقا في روما ثم صار مدرسا للرياضيات . وقد سافر كثيراً (وعند زيارته للندن عين عضواً في الجمعية الملكية) . وكان شخصية ذات جوانب متعددة ، وصفه مؤرخ حياته بأنه فيلسوف وعالم فلك وفيزيقي ورياضي ومؤرخ ومهندس معماري وشاعر وسياسي ، وهو فوق ذلك لا ينسى نصيبه من الدنيا . وما يهمنا هنا هو كونه عالما في الفيزيقا، وصفه العالم الفيزيقي البريطاني ج. هـ. بوينتنج J.H. Poynting بأنه من اكبر العقول التي انتجتها الانسانية .

وكانت نظرية بوسكوفتش مقابلة تماما لنظرية نيوتن الذى قال بوجود قوة جاذبة بين الذرات عند الأبعاد الصغيرة جدا ، فذهب بوسكوفتش الى ان هذه القوة ينبغي ان تكون

طاردة . وبنى رأيه على ما يحدث عندما يصطدم جسيمان فيرتدان . فهل يمكن ان يتلاقى هذان الجسيمان مرضاً ؟ واذا تلاقيا ، اى تلامسا فيزيقياً ، وكانا صلبين لا يخترقان فان ذلك يتضمن تغيراً منقطعاً فى السرعة عند لحظة التلامس . ان هذا شىء رفض بوسكوفتش ان يقبله ودفعه الى صياغة فرضين مذهلين لكنهما بسيطان : ان الجسيمات الجوهرية لا تتمدد ، ثم هى لا تتلاقى فعلاً (التفسير البديل هو ان الجسيمات متناهية فى الحجم وقابلة للانضغاط وقد رفضه بوسكوفتش لما يسببه من تعقيدات لا ضرورة لها) . والسمة الأساسية فى نظرية بوسكوفتش تعالج قانون القوة بين الذرات وتقوم على أساس الافتراضات التالية :

١ ـ انطباق قانون الاتصال بمعنى ان أية كمية (مثل قوة) تمر من جرم الى آخر يجب ان تمر بجميع الأجرام فى الفئة نفسها .

٢ ـ ان المادة لا تخترق ، فلا يمكن ان يشغل جسمان حيزاً واحداً فى وقت واحد (نقد جيمس كلارك مكسويل James Clerk Maxwell بعد ذلك هذا الفرض نقداً جائراً عندما قال عنه « انه التزام برأى العامة لا مبرر له » فقد كان بوسكوفتش يدرك بالفعل ، وفى وضوح ، الظروف التى قد يحدث فيها نفاذ جسم فى آخر) .

٣ ـ ان العناصر الاولى للمادة نقط لا تنقسم ولا تتمدد .

٤ ـ ان التلامس المباشر بين هذه النقط لا يمكن ان يحدث (وهذا يناقض ما ذكره نيوتن عن الجسيمات الصلبة غير القابلة للانضغاط والملامسة) . فالمادة متناثرة فى فراغ وتسبح فيه .

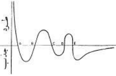
٥ ـ القوة المتبادلة بين النقط طاردة عند أبعاد معينة وجاذبة عند أبعاد أخر ، فعند الأبعاد الصغيرة جداً لابد ان تكون القوى طاردة ، ويجب ان تزداد هذه القوة الطاردة باستمرار كلما صغرت المسافة ، أما عند الأبعاد الكبيرة (مثل ١ . . و . من البوصة) فالقوة تصير اخيراً قوة جاذبة تتناسب عكسياً مع مربع المسافة . وفى المدى المتوسط بين الأبعاد المتناهية فى الصغر والأبعاد الكبيرة فالقوة متناوبة ، جاذبة مرة وطاردة اخرى .

٦ ـ لا توجد النقط اطلاقاً فى حالة سكون مطلق .

لا يمثل منحنى (القوة ـ البعد) الذى قامت على أساسه هذه النظرية بيانياً مقدار القوة التى تبذلها ذرة نقطية على اى خط فى فراغ ثلاثى الأبعاد (انظر الرسم المبين) . فالقوى فوق المحور الافقى طاردة والقوى تحته جاذبة . ولا يجوز ان تعزى اية كميات لهذا المنحنى ، فشكله هو ما يهمنا . فعند الأبعاد المتناهية فى الصغر تتزايد القوى الطاردة الى ما يقارب اللانهاية . واذا ما تجاوزنا مقياس الأبعاد بين الذرات (كما تعرف هذه الأبعاد حالياً) فان التقوس الأخير للمنحنى يمثل منحنى الجاذبية التى تتناسب تناسباً عكسياً مع مربع المسافة . وقبل بلوغ هذه المرحلة توجد نقط عديدة لقوة الصفر حيث يتناوب المنحنى تخطى المحور الافقى ثم الرجوع تحته ، وكل قطاع منه هو « نقطة محددة » للجذب او الطرد تبعاً لاشارة ميل المنحنى عند هذه النقطة ، ونقط الحدود هذه هى نقط استقرار وتوازن بين قوتى الجذب والطرد .

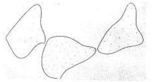
٢٠

شكل (٦)



منحنى القوة لذرة نقطية هو اساس نظرية القوى بين الذرات التي وضعها في القرن الثامن عشر روجر بوسكوفتش الجزويتي . ويعطى المنحنى جرم القوة الطاردة او الجاذبة (المحور الرأسي) التي تبذلها ذرة نقطية عند اي بعد (المحور الافقي) . فعند الابعاد المتناهية الصغر تكون القوة طاردة وبتزايد مقدارها الى مالا نهاية (أقصى اليسار في الرسم) على انه اذا زاد البعد على ٠,٠١ من البوصة صارت القوة جاذبة وتتمشى مع قوى الجاذبية (أقصى اليمين) وبينهما يتارجح المنحنى صعودا وهبوطا على محور الصفر وتقطعه عند نقط عديدة (انظر مثلا النقط (A, B, C, D, E وهي نقط الحد بين الجذب او الطرد .

شكل (٧)



الذرات النقطية وفقا لبوسكوفتش تتحد لتكون تنظيما مستقرا عندما تتطابق نقط حدها ، وفي اتحادها هذا تكون جسيما من الدرجة الاولى . ويبين هذا الرسم ثلاثة جسيمات من الدرجة الاولى قد اتحدت بدورها لتكوين جسيم من الدرجة الثانية .

وعندما تتطابق نقط الحد مع عدد من الذرات النقطية فعندئذ تستطيع الذرات ان تتحد لتكوين تنظيم ثابت (انظر الرسم المبين شكل ٧)، وعند قيامها بهذا فانها تكون جسيماً من الدرجة الاولى، ومثل هذا الجسيم يستطيع ان يتحد ليكون جسيما من الدرجة الثانية . وتتكرر هذه العملية لتكوين الاجسام الاكبر . ويوضح بوسكوفتش فرضه هذا بتمثيل شيق هو تعديل لاستعارة لوكريتس في قصيدته اللاتينية « في طبيعة الاشياء » حيث قال لوكريتس ان بالامكان مقارنة الذرات بحروف الهجاء « فيما تناثر من شعري ، فيما سبق ، ترون حروفا كثيرة مشتركة في كلمات كثيرة . لكن عليكم ان تفطنوا بان الاشعار والكلمات لا تتشابه في المعنى وفي الجرس الصوتي » . لقد ذهب بوسكوفتش خطوة ابعد من ذلك فطلب منا ان نتخيل ان كل حرف من حروف الهجاء يتكون من نقط صغيرة متماثلة هي ما نسميه الذرات النقطية (انظر الرسم المبين شكل ٨) « ومن هذه الحروف يمكن ان يطبع عدد لا حصر له من الكتب بلغات مختلفة » .

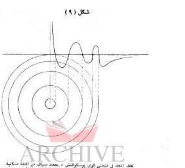
شكل (٨)



مثل كل من لوكريس وبوسكوفتش نظريتهما عن الذرات باحرف الهجاء فراى لوكريتس ان الذرات اشكالا مختلفة تشبه اشكال الاحرف وانها تستطيع ان تنتظم في سلك واحد لتكون كلمة او جمل (الرسم العلوي) وقارن بوسكوفتش ذراته النقطية بنقط متطابقة يمكن ان تنتظم في سلك واحد فتكون احرفا وهذه بدورها تستطيع ان تكون كلمات وجملا (الرسم السفلي).

وقد مثل منحنى القوة لبوسكوفتش في بعدين مع تتابع من « نقط » الحد لقوة الصفر على محور المسافة ، لكن من المهم ان نتذكر ان هذا المنحنى يعمل بالفعل في حيز ذي ثلاثة ابعاد يمتد الى الخارج من الذرة النقطة . ومن ثم فالذرة النقطة محاطة بعدة اغلفة متحدة المركز مثل قشور البصل العديدة ، هي في الواقع « اسطح » الحد لقوة الصفر . ومما يثير الدهشة حقا ان هذه الاسطح تناظر مدارات الالكترونات في نموذج الذرة الذي وضعه نيلز بور Niels Bohr عام ١٩١٣ (انظر الرسم المبين شكل ٩) .

شكل (٩)



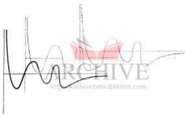
نقط الحد في منحنى قوى بوسكوفتش ، يحدد سياق من اغلفة متتالية متحدة المركز الا ان الذرة النقطة تبذل قوتها في مكان ثلاثي الابعاد ، وتحت المنحنى تظهر هذه الاغلفة على شكل مدارات الالكترونات لنموذج ذرة نيلزبور عام ١٩١٢ .

ان النظرية القائلة بان المادة تتكون من نقط لا ابعاد لها ، كل نقطة منها تؤثر على الاخرى بقوى متبادلة اوى نظرية قريبة من نظرية اتصال المادة بقدر ما هي قريبة من النظرية الذرية ، فهي تجمع حقا بين وجهتى النظر مع احتفاظها بقابليتهـا للتحليل الرياضي . ففى الوسع اجراء أى عدد من الاتحادات الثابتة لذرات النقط اذا وجد عدد كاف من نقط الحـد . وعلى ذلك ففى الوسـع تفسير التغير في الحالة او التغييرات الكيميائية بفرض ان السكون المطلق مستحيل في الطبيعة . فالجسيمات في حالـة التوازن لا تقف هادئة بل تتذبذب حول نقط الحد ، ومدى امتداد حركتها كبرا او صغرا يتوقف على ميل منحنى القوة عند نقطة الحد موضوع الاهتمام . كذلك يترتب على هذه النظرية ان الاجسـام الصلدة مطلقـا اى الاجسام التي لا تلين ابدا لا يمكن أن توجـد في الطبيعـة .

وقد كان تأثير هذه التصورات الاسـاسية قويا بحيث دفع بوسكوفتش الى التامل في الكون حوله . فقد ضرب مثلا ان اى تعديل طفيف في منحنى القوة عند أبعد نقطة له من مصدره بحيث قد تعمل قوة طاردة عنـد النهاية مما يمكـن ان يؤدى الى قيام عدد من العوالم المسـتقرة جنبا الى جنب ، وفضلا عن ذلك ففى الامكان تصور عوالم متعايشة يخترق بعضها بعضا طالما ان منحنيات

القوة لا تتداخل فيما بينها (انظر الرسم المبين شكل ١٠) وهذه الفكرة الدقيقة توحي بأنه من الجائز أن توجد عدة عوالم تشغل حيزاً واحداً في آن واحد ، كذلك رأى بوسكوفتش أن العالم يمكن أن يمتد وينقلص يومياً دون أن نشعر بذلك ، وبين أنه اذا تحرك شيء فلا بد وأن تتغير أبعاده . وهكذا لا يستطيع المرء أن ينقل طولاً ثابتاً من نقطة الى اخرى .

شكل (١٠)



عوامل متداخلة ينفذ بعضها في بعض . رأى بوسكوفتش انها قد توجد في آن واحد ، وكل ما يلزم في هذه الحالة أن لا تتداخل منحنيات القوى بعضها في بعض .

والسمة الجديرة بالاعتبار في نظرية بوسكوفتش هي بساطتها ، فافتراضاتها قليلة ولا تحتاج الا الى نوع واحد من الجسيمات لتفسير التنوع اللانهائي للمادة ، كذلك يمكن تفسير تعقيدات الطبيعة جميعاً بمنحنى واحد يمثل القوى بين الذرات طالما لا يوجد الا نوع واحد من الذرات . وهذا المنحنى مرن بحيث يكفل تفسير اي ظاهرة فيزيقية او كيميائية بدون صعوبة . ويكمن الضعف الأساسي في هذه النظرية في كونها نظرية كيفية بحتة ، لكن هذا أمر لا مناص منه في عصر بوسكوفتش .

وقد اهتم جوزيي بلي (١٧٩١ – ١٨٦٠) Giuseppe Belli استاذ الفيزيقا في جامعة بافيا اهتماماً بالغاً بمشكلة التجاذب الجزئي . وقد أوضح حله للمشكلة في بحثه المنشور عام ١٨١٤ ، وكان يبلغ حينذاك الثالثة والعشرين من العمر (وفي بحث لاحق نشر عام ١٨٣٢ طور آراءه وتوسع فيها سائراً في نفس الاتجاه) . وترجع طرافة اعمال بلي الى انه احرز تقدماً ملحوظاً رغم عدم التجائه الى الحقائق التجريبية التي لم تكن ميسورة لبوسكوفتش ولأصحاب النظريات السابقة . فقد اهتم بلي اساساً بجزء الجذب من منحنى القوى وافترض أن بالامكان التعبير عنه بقانون القدرة العكسية بمعنى ان الجذب يتناسب عكسياً مع قدرة ما للبعد بين الذرات او انه يتناسب مع الحد حيث حرف Q الافرنجي عدد صحيح . وطبقاً لبوسكوفتش الذي لم يدرس المادة بالتفصيل فان العدد الصحيح يجب ان يكون اكبر من « ٢ » عند الأبعاد الصغيرة .

وكان برهان بلي الاول يدور حول نقطة من الماء معلقة من سطح افقي وفي توازن مع جاذبية الارض ، ولنفرض ان الجذب الجزئي لمحتويات النقطة يتبع قانون الجاذبية العام (وهذا يعني ان Q = ٢) وان النقطة كروية ، ومن ثم فالقوة الجاذبة التي تسلطها النقطة على اسفل جسيم فيها يجب ان تقاوم جاذبية الارض ، وتبعاً لقانون التربيع العكسي فان نصف قطر النقطة مضروبا في كثافة الماء ينبغي ان يعطي حاصل ضرب اكبر من حاصل ضرب نصف قطر الارض في كثافة الارض . لكن نصف قطر نقطة الماء لا يتجاوز ملليمترا واحداً في حين ان نصف قطر الارض يتجاوز ستة ملايين من الامتار . ومن الواضح ان الفرض الاصلي باطل ، ولا بد ان تكون « ق » او Q اكبر من « ٢ » .

وانصب برهان بلي الثاني على التجاذب المتبادل بين لوحين دائريين من مادة واحدة ، ومتوازيين . وقد عرف ان الجذب بين هذين اللوحين كم مهمل عند الابعاد المحسوسة ، فاذا تلامسا تماماً كان تجاذبهما شديداً جداً ، وهذا التجاذب مستقل من سمك اللوح . وحسب بلي قوة التجاذب بينهما عندما تساوى Q ٢ او ٣ او ٤ ، اى عندما يتناسب التجاذب تناسبا عكسيا مع مربع المسافة او مكعبها او مقدارها مرفوعا الى القوة الرابعة . لكن كافة هذه الحسابات لا تطابق الواقع ، اذ انها جميعاً تتطلب تأثيراً لسمك اللوح . ومن ذلك نعلم ان قيمة Q اكبر من ٤ . وباستعمال برهان بسيط من هذا النوع وجد بلي ان من المستحيل اعطاء جواب واحد لهذه المسألة ، لكنه بيّن ان قيمة Q محصورة بين ٤ ، ٦ . وكتب انه لاحراز اى تقدم بعد ذلك فمن الضروري على الكيميائيين ودارسي خواص البلورات ان يوضحوا تنظيم الذرات داخل الاجسام . وقد كان على حق ، اذ لم يكن في وسع اصحاب النظريات ان يتجاوزوا هذا المدى على الاساس التجريبي الضئيل وقتئذ .

ان ما هو جدير بالاعتبار هنا هو مدى ما احرزه العلم من تقدم في عام ١٨١٤ في فهم

القوى التي تشد المادة بعضها ببعض . وقد قام هذا التقدم على اعتقاد لا تزال تتمسك به وهو ان اسرار الطبيعة بسيطة وان السبيل لكشف هذه الأسرار هو ان نسال الطبيعة داخل المعمل . وقد كان هذا السؤال هو اساس التقدم الملحوظ الذي حدث في القرن التاسع عشر في الفيزيقا ، وهو التقدم الذي وضع أساس معرفتنا الحالية . ومع ذلك فبعد مضي ٢١٢ عاما على نشر « نظرية » بوسكوفتش من الواضح أننا ما زلنا لا نملك نظرية شاملة . وربما كنا في حاجة الى رجل آخر مثل طاليس او ديموقريطس او بوسكوفتش ليقوم بالتاليف الاكبر بين هذه الأفكار في المرحلة القادمة .

* * *

فوزي مليجي عبد الكريم *

الذرة بين البحث والتطبيق

كان القاء القنبلة الذرية الاولى على هيروشيما والقنبلة الثانية على نجازاكى فى صيف عام ١٩٤٥ حدثا مروعا أودى بحياة أكثر من مائة ألف انسان (٧٨,٠٠٠ فى هيروشيما) ، (٣٧,٠٠٠ فى ناجازاكى) ، وجعل مئات الالاف من السكان الآمنين يعانون من الاشعاعات الذرية الخطيرة الناجمة عن الانفجارات الذرية . ويموت كل عام حتى الآن مئات البشر كما يعاني الآلاف من مرض السرطان نتيجة لتعرضهم لتلك الأشعة الخطيرة . وتعادل الطاقة المنطلقة من أى من القنبلتين ، الطاقة التى تنطلق نتيجة تفجير حوالي عشرين ألف طن من مادة ت.ن.ت شديدة الانفجار كما تقدر درجة الحرارة الكامنة فى مركز القنبلة بحوالي مليون درجة مئوية . لقد هزت هذه الكارثة تقديرات الساسة وضمير العلماء وخلقت موقفاً جديداً تزايد فيه الاهتمام بالبحوث الذرية وبالتطبيقات المختلفة لذلك ، فكانت تارة لخدمة الانسانية واخرى لخدمة احدى القوى الطامحة الى قهر الآخرين . **وفى هذا المقال محاولة لتناول طبيعة الذرة ومجالات تطبيق ذلك فى مختلف فروع العلوم الطبيعية والزراعة والصناعة والطب.**

---

* دكتور فوزى مليجي عبد الكريم ، باحث فى المركز القومى للبحوث بالقاهرة (قسم الفيزياء) ، له دراسات علمية منشورة بالالمانية والانجليزية فى مجال الاطياف الذرية والجزئية .

اولا : طبيعة الذرة

ا ـ المصطلحات الاساسية (١ ، ٢)

شغل العلماء والفلاسفة منذ اقدم العصور بالنظر في طبيعة المادة وطرحوا كثيرا من القضايا وكانت لهم محاولات كثيرة في الاجابة عنها ، وقد فرض الفيلسوف اليوناني ديموكريتس Democritus ، الذي ولد في القرن الرابع قبل الميلاد ، ان المادة تتكون من اجزاء غاية في الصغر ، واطلق اسم الذرة Atom على كل جزء من تلك الأجزاء . وفي العصور الوسطى شغل الكثيرون بالحصول على الذهب ، ففكر العلماء وحاولوا تحويل اية مادة الى ذهب وخصوصا الزئبق ولكنهم لم يتوصلوا الى نتائج مشجعة تمكنهم من الاستمرار في محاولاتهم . وفي القرن السابع عشر الميلادي وضع دالتن Dalton نظريته الذرية الشهيرة التي حملت اسمه . ومن فروض تلك النظرية ان اية مادة تتكون من ذرات غاية في الصغر لا يمكن تقسيمها وتعتبر اصغر جزء من المادة . وقد اثبت ان اتحاد ذرتين او اكثر يعطي جزيئات Molecules . وقد امكن من تلك النظرية تقدير الوزن الذري لأي مادة .

فالذرة تعرف بانها ذلك البناء الدقيق من المادة الذي لا ينقسم الى اجزاء اصغر منها بدون ان تفقد خواصها الطبيعية والكيميائية . **والجزيء هو اتحاد** ذرتين او اكثر **برابطة مميزة ، لها طاقة محددة ، تسمى طاقة الربط** Bond energy ومثال ذلك ان ذرة الصوديوم عند اتحادها بذرة كلور تعطي جزيء كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) وجزيء الاكسجين يتكون من ذرتين من الاكسجين ، والماء يتكون من اتحاد ذرتين من الايدروجين وذرة اكسجين . فالجزيء هو وحدة المادة واصغر جزء منها له صفاتها وخواصها . والمواد مكونة من عناصر Elements ولا يزيد عدد العناصر الداخلة في تكوين كل هذه المواد عن ١٠١ عنصر (حتى الآن) كالحديد والرصاص والكبريت والذهب والزئبق واليورانيوم ... وهذه المواد تتكون من ذرات من نفس النوع . اما المواد التي تتكون من نوعين او اكثر من الذرات كملح الطعام او الماء فتسمى مركبات Compounds وعندما تمتزج تلك المركبات على ان يحتفظ كل مركب بخواصه الطبيعية والكيميائية ويمكن فصل مكوناتها تعرف بالمخلوط mixture ، فالهواء مثلا يتكون من مخلوط الاكسجين والنتروجين وكميات ضئيلة من ثاني اكسيد الكربون وبعض الغازات الاخرى .

ب ـ تركيب الذرة

١ ـ **عرض لبحوث العلماء عن تركيب الذرة قبل نظرية بوهر :** فرض العالم الفيزيائي فاراداي Faraday في عام ١٨٣٤ ان الذرة وهي اصغر وحدة من العنصر يمكن تقسيمها الى جسيمات اصغر منها ، وقد كان هذا الفرض نتيجة ابحاثه من مرور التيار الكهربائي خلال بعض المحاليل ، واثبت ان كل جزيء يحمل شحنة كهربية ثابتة ، وتلك الشحنة الكهربية متساوية وثابتة لكل جزيئات المحاليل التي اجرى ابحاثه عليها . ولكن ما هو ذلك الجسم ذو الشحنة الكهربية

---

(١) Leo Meyer, **Atomic Energy in Industry**, Technical Press, London (1963).

(٢) R. D. Evans, **The Atomic Nucleus**, McGraw-Hill Book Company London (1956).

الثابتة التى امكن فصلها من الجزيئات . لقداجاب عن ذلك السؤال الاستاذ ج.ج. تومسون Thomson عام ١٨٩٧ فى كمبردج باجلترا عندقيامه بدراسة الأشعة التى تسمى **باشعة المهبط Cathod Rays** ، (اشعة المهبط هى اشعة تنتج اثناء توصيل التيار الكهربائى خلال انبوبة مفرغة من الهواء) . وقد اثبت ان تلك الأشعة هي عبارة عن جسيمات غاية فى الصغر ، وشحنتها الكهربية سالبة ، ووزنها يكافىء $\frac{١}{١٨٤٠}$ من كتلة ذرة الايدروجين وان جزيئات الغازات التى درسها تحمل نفس الشحنة بنفس الكتلة ونفس كمية الشحنة السالبة . وقد أوضح تومسون أن تلك الجسيمات موجودة فى كل المواد ويتكون أيضا التيار الكهربائى فى حركته من تلك الجسيمات المشحونة بالشحنة الكهربية السالبة ، وقد سميت تلك الجسيمات **بالالكترونات Electrons** . وقد اعتبر تومسون ان ذرة اى مادة تتكون من كرة مصمتة من تلك المادة تحمل شحنة موجبة ، ويوجد حول تلك الكرة جسيمات ذات شحنة سالبة وهى الالكترونات ، ووزن الذرة يتركز فى الكرة المصمتة داخل الذرة ، والتى تلتصق بها الالكترونات بطريقة معينة لتحول الذرة الى ذرة متعادلة الشحنة ، ويمكن فصل تلك الالكترونات من الذرة وتتحول الذرة حينئذ الى ايون موجب التكهرب (٣ ، ٤) .

فى نفس الوقت الذى اجرى تومسون **ابحاثه على اشعة المهبط** واكتشف **الالكترون ، اكتشف العالم الألمانى رونتجن** Roetegn **اشعة اكس** X-ray فقد وجد انه اذا اصطدمت اشعة المهبط بحائل ، تنطلق اشعة نفاذة تخرج من زجاج الانبوبة . وباختبار تلك الأشعة ، وجد انها يمكن ان تنفذ خلال الورق والالومونيوم وعظام الانسان ولايمكنها ان تنفذ خلال حائل من الرصاص . وعند دراسة خواص تلك الأشعة وجد انها **اشعة كهرومغناطيسية** Electromagnetic waves غاية فى القصر وان طول موجتها يتراوح بين ٠١. و ١٠٠ انجيستروم Angestrom unit (A) (مع العلم بأن الضوء المرئى عبارة عن موجات كهرومغناطيسية وطول موجاته يتراوح ما بين ٤٠٠٠ انجيستروم (اللون البنفسجي) و ٧٥٠٠ انجيستروم ، (اللون الأحمر) ووحدة الانجيستروم تساوى $١٠^{-٨}$ سم .

فى عام ١٨٩٦ اكتشف العالم الفرنسي بكريل Becquerel أن خامات عنصر اليورانيوم تبعث بضوء فلوروسنت Fluorescent light ضعيف عند وضعها فى غرفة مظلمة (٥) . وبدراسة تلك الظاهرة وجد ان تلك الذرات تبعث باشعة نفاذة تشبه اشعة اكس ولكنها اكثر نفاذية ، اذ يمكن ان تنفذ خلال عدة بوصات من الرصاص . وقد تبين ايضا ان تلك الاشعة هى اشعة كهرومغناطيسية طول موجتها اقل من طول موجة اشعة اكس ويساوى تقريبا ١٠.ر انجيستروم . وقد سميت تلك الأشعة باشعة جاما . ونفس الاشعة قد اكتشفها مدام ومستر كورى Curie عند محاولتهما فصل عنصر الراديوم Radium من خامات البتشبلند Petschblend . وفى عام ١٨٩٩ اكتشف العالم رذرفورد Rutherford ان عنصر الراديوم تنبعث منه أشعة اخرى غير اشعة

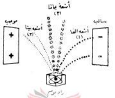
---

(٣) J. J. Thomson, **The Corpuscular Theory of Matter**, London, 1907.

(٤) J. J. Thomson : **Phil. Mag.** 24 : 209 (1912).

(٥) H. Becquerel: "Compt. rend." 122, 420, 501 (1896).

جاما ، وان تلك الاشعة نوعان ولهما خصـــائص تختلف عن خواص اشعة جاما ، والشكل (١) يبين خصائص الاشعة التي تنبعث من :



شكل (١) : خصائص الاشعة التي تنبعث من نواة ذرة الهيليوم في مجال كهربي

١ ـ **اشعة الفا** تتجه للقطب السالب لانها موجبة التكهرب .

٢ ـ **اشعة بيتا** تتجه الى القطب الموجب لانها سالبة التكهرب .

٣ ـ **اشعة جاما** لا تنحرف لانها اشعة كهرومغناطيسية ليس لها اي شحنة .

نواة ذرة الراديوم في مجال كهربي . وقد استنتج رذرفورد ان الاشعة السالبة التي تنحرف الى القطب الموجب هـي الكترونات وسـميت **باشعة بيتا** Beta radiation ويسمى كل الكترون من تلك الالكترونات **بجسيم بيتا** ، Beta particle .

اما الاشعة الاخرى التي انحرفت الى القطب السالب فان شحنتها موجبة ووجد ان كتلتها تسـاوي اربع مرات وزن ذرة الايدروجين وان خصائصها هي خصائص نواة ذرة الهيليوم Helium وقد سـميت باشـعة **الفا** Alpha radiation وتسمى كل مجموعة من هذه المجموعات بجسيم الفا Alpha particle (١) .

وعند دراسة المادة المشعة الراديوم التـي انبعثت منها تلك الجسيمات بعد عملية الانبعاث ، وجد انها تتحول الى عناصر اخرى اخف وزنا من ذرة الراديوم وان الخواص الطبيعية والكيميائية لتلك المـواد الجديدة تختلف اختـلافا كليا عن خواص مادة الراديوم . وكانت هذه النتائج اول برهان على ان المواد يمكن ان تتحول الى مـواد اخرى ، فعنصر اليورانيوم المشع يتحول الـى عنصر الرصاص المستقر .

---

(١) E. Rutherford, "Radioactive substances and their Radiations", Cambridge University Press, London, (1913).

وقد أعطت البحوث التى قام بها رذرفورد تصوراً لتكوين الذرة (٧) فالذرة تتكون من نواة (nucleus) غاية فى الصغر وشحنتها الكهربية موجبة وتحوى معظم وزن الذرة ، والالكترونات سالبة التكهرب تدور حول النواة فى مدارات ، وتبعد مسافة عن نواة الذرة وتسمى قطر الذرة ، (قطر النواة يساوى $١٠^{-١٢}$ سم تقريبا ومتوسط قطر المدارات التى تدور فيها الالكترونات يساوى $١٠^{-٨}$ سم تقريبا) . وقد بنى رذرفورد تصوره على النتائج التى توصل اليها العالم الالمانى **ليترد** Lenerd حيث استنتج ان الالكترونات ذات السرعات الكبيرة يمكن ان تنفذ خلال رقائق من المعادن وان ذرات المواد ليست مصمتة وهى فراغ تحدده الالكترونات السالبة التكهرب التى تدور حول النواة ، وان كل ذرة تحتوى على مركز غير قابل للاختراق ويسمى بنواة الذرة . كذلك اوضح رذرفورد ان الالكترونات التى تدور حول النواة تكون تحت تأثير قوتين متعادلتين وهما قوة الجذب الكهربى الى النواة (حيث ان الالكترون سالب والنواة موجبة) والقوة الطاردة المركزية الى الخارج . وقد كتب السير **آرثر ادنجتون** Sir Arther Adengeton استاذ علم الفلك بكمبردج فى عام ١٩١١ « لقد قدم رذرفورد اكبر تغيير فى تصوره للمادة منذ زمن ديموكريتس » .

٢ ـ نظرية بوهر لتركيب الذرة

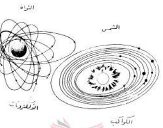
عندما قدم رذرفورد للعالم نظريته عن تركيب الذرة ، نشر العالم الدنيماركى **بوهر** Bohr نظرية رياضية (٨) للذرة رذرفورد وفرض ان الذرة تتكون من نواة تتركز فى مركز الذرة وهى تحوى وزن الذرة وتحيط بها سحابة cloud من الالكترونات مرتبة فى مدارات ذات اقطار مختلفة . وقد فرض بوهر انه طالما يدور الالكترون فى مداره الأصلى فان طاقته لا تتغير بمعنى انه لا يشع اية طاقة Energy وشبه بوهر الذرة بالمجموعة الشمسية كما فى شكل (٢) .

وقد وضحت نظرية بوهر شواهد كثير مثل الطيف الضوئى الذى ينبعث من غاز الايدروجين وغاز الهيليوم بعد اثارتهما بواسطة التفريغ الكهربى ، وكذلك الأطياف التى تنتج من حرق العناصر المختلفة عند درجات حرارة عالية (حوالى ٦٠٠٠ درجة مئوية) .

وطبقاً لنظرية بوهر يتكون عنصر الايدروجين (أخف العناصر على الطبيعة) من الكترون شحنته الكهربية سالبة يدور فى مدار كروى Spherical orbit حول النواة وشحنتها الكهربية موجبة ومساوية لشحنة الالكترون لتتكون ذرة الايدروجين المتعادلة . ونواة ذرة الايدروجين تسمى بالبروتون Proton . وحجم النواة يكون صغيرا جدا بالنسبة لحجم الذرة وقطرها يساوى $\frac{١}{١٠٠٠٠}$ من قطر الذرة . ولذلك يكون معظم الذرة فراغا يشبه ذلك الفراغ الذى توجد فيه المجموعة الشمسية . ولما كانت كتلة الالكترون تساوى $\frac{١}{١٨٤٠}$ من كتلة البروتون ، فان كتلة الذرة تتركز فى نواتها .

(٧) E. Rutherford : Phil. Mag. 21, 669 (1911).

(٨) N. Bohr : Phil. Mag. 26, 1 (1913), 26, 476 (1913).

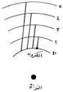


شكل (٢) : تشبه الذرة بالمجموعةالشمسية ففى حالة المجموعة الشمسية تدور الشمس حول نفسها وتدور الكواكب حول نفسها وفى نفس الوقت حول الشمس فى مدارات معينة. فى حالة الذرة تدور الالكترونات حول نفسها وفى نفس الوقت حول النواة فى مدارات كالمجموعة الشمسية .

وقد أوضح العلماء انه عند حدوث تفريغ كهربائي فى غاز الايدروجين فان بعض الالكترونات تنفصل عن نواتها وتسمى ذرة الايدروجين التى انفصل عنها الالكترون بالايون الموجب لذرة الايدروجين (البروتون) . والالكترون الحر الذى انفصل من تلك الذرة بسرعة كبيرة يحتمل ان يصطدم بالكترون ذرة اخرى من الايدروجين والذى يدور فى المدار رقم (١) (المدار الأصلي) كما فى الشكل (٣) ، ويعطيه طاقة (نتيجة الاصطدام) وباكتسابه تلك الطاقة فانه يقفز الى أعلى ويدور فى المدار رقم (٢) ، (٣) ، (٤) ... وطاقة الالكترون فى المدارات اعلى من طاقته فى المدار الأصلي رقم (١) .

وتكون الذرة فى حالة اثارة، اى أن الالكترون لا يدور فى مداره الأصلي رقم (١) . وبعد فترة قصيرة جداً ، فان الالكترون الذى يدور فى المدار الاكبر يقفز ثانية الى اسفل ليدور فى مداره الاصلي . وفى اثناء ذلك يفقد طاقة تساوى فرق الطاقة بين المدارين اى تساوى (طاقة دورانه فى المدار رقم (٢) أو (٣) أو (٤) (كن) – طاقة دورانه فى المدار رقم (١) (ك ا) حيث (ن) تساوى ٢ ، ٣ ، ٤ ... ، وهذه الطاقة الزائدة تظهر على هيئة وميض من الضوء ويمكن حساب تردد هذا الضوء من المعادلة :

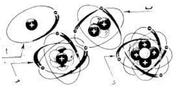
$$\text{ك}_{\text{ن}} - \text{ك}_{\text{ا}} = \text{هـ ل}$$



شكل (٢) : يوضح المدارات المختلفة (٤،٣،٢،....) التي يمكن ان يقفز اليها الالكترون عند اكتسابه طاقة وذلك عند دورانه في مداره الاصلي (١) . وعند عودته الى ذلك المدار الاصلي يعطي طاقة على هيئة طيف خطي .

حيث ن = ٢،٣،٤ ... هـ ثابت بلانـك **Planck's Constant** ويساوى ٦٫٦٢٥٤ × ١٠ ارج . ثانية ، ل هو **تردد Frequency** الضـوءالناتج من قفز الالكترون من احد المدارات العلوية الى المدار الاصلى رقم (١) . ومن البحوث التي اجريت على طيف ذرة الايدروجين وجـد أنها تبعث باطياف خطية ذات ترددات مختلفة ممـا اوحى بان هناك اكثر من مدار علوى يمكن ان يقفز اليها الالكترون . واذا اصطدم الالكترون الحر بذرة الايدروجين واعطى الكترونها الدوار طاقة كبيرة تمكنها من التغلب على قوى الجذب بينه وبين البروتون فانه يقفز خارج النواة ويبقى حرا ايضا . واذا فرض وامكن للنواة ان تأسره ثانية ، فيقفز ذلك الالكترون خلال كل المدارات العلوية التى ذكرناها ويعود لمداره الاصلي (١) ،وفي تلك الحالة فانه يبعث بوميض من الضوء ذى ترددات مختلفة توضح المدارات التى قفز خلالها. وبتحليل هذا الوميض الضوئى **بجهاز الطيـاف Spectrograph** امكن دراسة طيف الايدروجين ، وهو عبارة عن طيف مستمر مصحوبا بخطوط طيفية .

وقد اقترح بوهر ان العنصر التالى للذرةالايدروجين هو ذرة الهيليوم . وذرة الهيليوم تحتوى على الكترونين ، كل يدور فى مدارات كروية حول النواة التى تحوى شحنتين موجبتين (لكى تكون الذرة متعادلة) ، **وقد وجد ان الوزن الذرى لذرة الهيليوم يساوى ٤ امثال وزن ذرة الايدروجين** . وقد فسرت نظرية بوهر ايضـاً خطوط الطيف التى انبعثت من ذرة الهيليوم عند اثارة اى من الالكترونين . **والعنصر التالى هـوعنصر الليثيوم Lithium ووزنه الذرى يساوى ٧ امثال وزن ذرة الايدروجين ويدور حولهـا ٣الكترونات** ، منها الكترونان يدوران فى مدارات كروية كما فى حالة الهيليوم ولكن قطر تلـك المدارات اصغر منها فى حالة الهيليوم اما الالكترون الثالث فيدور فى مدار بيضاوى elliptical orbit كما فى الشـكل (٤) . وقد فسر بوهر السر فى خمول ذرة الهيليوم بالتفاعلات الكيميائية وذلك لاكتمال المدارات الكروية بالالكترونين اللذين يمكن ان تستوعبهما . وقد عزى بوهر نشـاط ذرةالليثيوم للتفاعلات الكيميائية بوجود الالكترون الثالث وحيدا فى مداره البيضاوى . ولذلك ، فان تكافؤ عنصر الليثيوم يكون واحداً . وبذلك



شكل (٤) : (أ) يبين ذرة الايدروجين :بروتون ويدور حوله الكترون فى مدار كروى

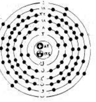
(ب) يبين ذرة الهيليوم : بروتونين ويدورحولهما الكترونان فى مدارات كروية .

(جـ) يبين ذرة الليثيوم ثلاثة بروتونات حولها الكترونانفى مدارين كرويين والثالث فى مدار بيضاوى .

(د) يبين ذرة البيليريوم : اربعة بروتونات ويدور حولها الكترونان فى مدارين كرويين والثالث والرابع فى مدارين بيضاويين .

الطريقة أمكن ترتيب الالكترونات داخل الذرة ومدارات مختلفة بكل العناصر الموجودة على الطبيعة . فمثلاً الرصاص تحتوى ذرته على اثنين وثمانين الكتروناً موزعة فى ستة مدارات وذرة اليورانيوم بها اثنان وتسعون الكتروناً موزعة فى سبعة مدارات وشكل (٥) هو رسم توضيحي لترتيب الالكترونات فى المدارات الالكترونية فى ذرة الرصاص . ويرمز الى الطبقات أو المدارات الالكترونية حسب ترتيبها من الداخل قرب النواة الى الخارج بالحروف التالية :

ك (K) ، ل (L) ، م (M) ، ن (N) ، و (O) ، ب (P) ، ق (Q) .



شكل (٥) : يوضح الطبقات والمدارات الالكترونية داخل ذرة الرصاص .

وتتسع طبقة او مدار (ك) لعدد من الالكترونات لا يزيد عن ٢ الكتروناً

وتتسع طبقة او مدار (ل) لعدد من الالكترونات لا يزيد عن ٨ الكتروناً

وتتسع طبقة او مدار (م) لعدد من الالكترونات لا يزيد عن ١٨ الكتروناً

وتتسع طبقة أو مدار (ن) لعدد من الالكترونات لا يزيد عن ٣٢ الكتروناً وهكذا .

على ان الالكترونات في الطبقة الواحدة تتوزع بين طبقتين فرعيتين ، فمثلاً تشمل طبقة (ل) وسعتها ثمانية الكترونات على الاكثر ، طبقتين فرعيتين سعتاهما ٢ ، ٦ الكترونات .

وتشمل طبقة (م) وسعتها ثمانية عشر الكتروناً على الاكثر ثلاث طبقات فرعية سعاتها ٢ ، ٦ ، ١٠ الكترونات .

وتشمل طبقة (ن) وسعتها اثنان وثلاثون الكتروناً على الاكثر ، أربع طبقات فرعية سعاتها ٢ ، ٦ ، ١٠ ، ١٤ الكتروناً ، وهكذا فان الالكترونات تتوزع في مداراتها الاصلية والفرعية في نظام دقيق . وعندما يمتلىء المدار الخارجي للذرة من الذرات بالعدد الاقصى الذى يتسع له من الالكترونات ، يعتبر المدار في حالة استقرار وتصبح الذرة خاملة كيميائياً مثل ذرة الهيليوم (عدد الكتروناتها ٢) أو ذرة النيون (عدد الكتروناتها ٨) وهكذا .

وحيث ان شحنة الذرة متعادلة الكهربية ، فان عدد الالكترونات التى تدور في مداراتها المختلفة حول النواة يساوى عدد البروتونات الموجبة الكهربية داخل النواة وهذا يسمى بالعدد الذرى Atomic number (اى ان العدد الذرى لاى عنصر هو عدد البروتونات او عدد الالكترونات الموجودة بالذرة) .

وحيث ان ذرة الهيليوم تتكون من الكترونين يدوران حول نواتها ، فان تلك النواة بها بروتونان (لكى تكون الذرة متعادلة) ، ولكن ما هى الجسيمات الاخرى التى تحويها نواة ذرة الهيليوم خلاف البروتونات لكى يصل وزنها الذى الى ٤ ؟ . وقد اقترح رذرفورد (٩) عام ١٩١٩ أن نواة ذرة الهيليوم تحوى جسيمات اخرى متعادلة الشحنة ووزنها يعادل وزن البروتون ، وقد سميت تلك الجسيمات بالنيوترون وقد فرض أن ذرة الهيليوم تتكون من ٢ بروتون و ٢ نيوترون ويدور حولهما الكترونان في المدارات الكروية ولذلك فان العدد الذري لذرة الهيليوم ٢ ووزنها الذرى يساوى ٤ .

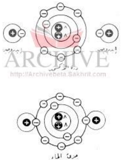
وطبقاً لنظرية بوهر فان عدد البروتونات الداخلة في تركيب نواة أى عنصر تحدد طبيعة العنصر ، ولا يشترك عنصران مختلفان في عدد واحد من البروتونات ، فعنصر الايدروجين مثلاً ، تحتوى نواته على بروتون واحد وعنصر الهيليوم تحتوى نواته على اثنين من البروتونات وعنصر الليثيوم تحتوى نواته على ثلاثة بروتونات . **وهكذا تتحدد طبيعة العنصر بعدد البروتونات داخل نواته** . وطبقاً لنفس النظرية فان الخصائص الكيميائية للعنصر يحددها عدد الالكترونات وطاقتها

---

(٩) E. Rutherford : Phil. Mag., 37, 581 (1919).

فى الطبقة الخارجيـــة او المدار الخارجي للذرة outer shell وهـذا المدار يحـاول دائمـا ان يســتكمل اقصى عدد من الالكترونات يمكن أن يتسع له ، ومثال ذلك فان ذرة الايدروجين يدور فى مدارها الكروى الكترون واحد .

وحيث أن المدارات الكروية يمكن أن تتسع لعدد ٢ من الالكترونات فان ذرة الايدروجـين سريعة الميل للاتحاد بالعناصر الاخرى ، ومـن ناحية اخـرى ، فان المدار الخارجي (ل) لذرة الاكسجين به ستة الكترونات ويمكن ان يتسـع لثمانية الكترونات (طبقا لنظرية بوهر) ، اى انه يوجد به مكانان شاغران لالكترونين ويمكن أن يشغلهما الكترونان من ذرتين من الايدروجـين ليتكون جزىء الماء كما فى الشكل (٦) .



شكل ٦

ومما هو جدير بالذكر أن عدد الالكترونات فى المدار الخـارجي لاى عنصر . يحدد تكافـؤ العنصر ويعرف تكافؤ العنصر ، بعدد اماكـن الالكترونات الشاغرة فى المدار الخارجي التـى يمكن ملؤها بعدد من الكترونات من الـذرات الاخرى ويسمى هذا العدد من الالكترونات بتكافؤ العنصر ، ولذلك فان ذرة الاكسجين ثنائية التكافؤ وذرة الايدروجين احادية التكافؤ .

جـ ـ اكتشاف النيوترون

فى عام ١٩٣٢ اكتشف العالم الذرى شادويك (١٠) Chadwick وجود النيوترون neutron فى نواة الذرة وهو ذلك الجسيم الذى تصور رذرفورد (١٠) ان وزنه يعادل وزن البروتون ولكن شحنته متعادلة . وتصف ابسط النظريات النيوترون بانه بروتون ملتصق به نيوترون . وتعتبر البروتونات والنيوترونات جسيمات نووية nucleons لانها توجد فى نواة الذرة . ويمكن ان يتحول البروتون الى نيوترون داخل النواة اذا اكتسب الكترونا وذلك طبقا للمعادلة الآتية :

بروتون + الكترون ⟵ نيوترون .

وكذلك فان النيوترون يمكن ان يتحول الى بروتون اذا اكتسب جسيماً يسمى بالبوزيترون Positron (البوزيترون يعادل الالكترون فى كتلته ولكن شحنته موجبة) طبقا للمعادلة الآتية :

نيوترون + بوزيترون ⟵ بروتون .

د ـ وزن الذرة والرمز الكيميائي للعناصر

وكما ذكر سابقاً ، فان الجسيمات الاساسية التى تدخل فى تركيب الذرة هى البروتونات والنيوترونات والالكترونات . ولما كانت كتلة الالكترون ضئيلة جداً بالنسبة الى كتلة البروتونات او النيوترونات فان وزن الذرة يتوقف على ما تحويه النواة من تلك الجسيمات . **ويسمى مجموع البروتونات والنيوترونات داخل نواة الذرة بالعدد الكتلى Mass number .**

ويعبر الرمز الكيميائي لاى عنصر عن تكوينه الذرى ، فوزن ذرة الايدروجين مثلاً يكتب بالصورة التالية :

١
ايدروجين
١

على اليمين لاسفل يكتب العدد الذرى (عدد البروتونات او عدد الالكترونات) وعلى اليسار لاعلى يكتب العدد الكتلى او عدد البروتونات وعدد النيوترونات داخل النواة . ومن المعروف ان نواة ذرة الايدروجين لا تحوى نيوترونات . ويكتب الرمز الكيميائي لليورانيوم ٢٣٨ كالآتى :

٢٣٨
يورانيوم
٩٢

اى ان اليورانيوم يحتوى على ٩٢ بروتوناً او الكتروناً وعدده الكتلى يساوى ٢٣٨ . ولذلك يمكن حساب عدد النيوترونات التى تحويها نواة ذرة اليورانيوم وتساوى العدد الكتلى مطروحاً منها عدد البروتونات وتساوى فى تلك الحالة ٢٣٨ ـ ٩٢ = ١٤٦ نيوتروناً .

---

(١٠) J. Chadwick : **Proc. Roy. Soc.** (London), A136, 692 (1932).

وقد وجد أن ادخال النيوترونات فى نواة اى ذرة يزيد من وزن الذرة اى من عددها الكتلى فقط بدون أن يؤثر ذلك على خواصها الكيميائية طالما ان عدد البروتونات ظل ثابتاً . فمثلاً نواة ذرة الايدروجين عندما تكتسب نيوترونات تظل ايدروجين كما فى المعادلة الآتية : (١١ ، ١٢) .

$$\text{ايدروجين}^{1}_{1} + \text{نيوترون}^{1} \longrightarrow \text{ايدروجين}^{2}_{1}$$ لقبل Deutrium .

هـ – النظائر Isotopes

كان من المعتقد سالفاً أن الوزن الذرى لأى عنصر هو عدد البروتونات والنيوترونات الموجودة فى نواة ذلك العنصر اى العدد الكتلى . ولكن عندما امكن قياس الوزن بدقة متناهية ، وجد مثلاً أن وزن ذرة الكلور ٥ر٣٥ وليس ٣٥مرة وزن ذرة الايدروجين . ومن البحوث التى اجراها ج . ج تومسون Thomson ، استنتج ان العناصر تتكون من نظائر مختلفة (١٣) اى ان كل عنصر تكون له أوزان ذرية تزيد او تنقص قليلاً عن الوزن الذرى لتلك الذرة ، وان الوزن الذرى الذى امكن قياسه هو متوسط تلك الأوزان المختلفة لذلك العنصر . والأوزان المختلفة للعنصر تسمى نظائر ، وتلك النظائر لها نفس الخواص الطبيعية والكيميائية لذلك العنصر . ولذلك فان عدد البروتونات فى كل منها متساو ، والاختلاف الوحيد ، هو فى عدد النيوترونات التى تحويها نواة كل عنصر . لذلك فانه عندما تكون هناك ذرتان متحدتان فى عدد البروتونات وتختلفان فى عدد النيوترونات تسمى كل ذرة نظيراً للذرة الاخرى .

وقد وجد استون (١٤) Aston بكمبردج ان ذرة الكلور تتكون من نظيرين لهما وزن ذرى يساوى ٣٥ و ٣٧ ويوجدان بنسبة ٣ : ١ . وهذا يعطى الوزن الذرى للكلور ٥ر٣٥ ، وهو متوسط وزن النظيرين .

ويوجد عنصر اليورانيوم فى الطبيعة على هيئة ثلاثة نظائر ذات أوزان ذرية ٢٣٨ ، ٢٣٥ ، ٢٣٤ بنسبة ١ : $\frac{١}{١٤٠}$: $\frac{١}{١٦٠٠٠}$.

وتختلف نظائر العنصر بعضها عن الآخر الى جانب الاختلاف فى الوزن الذرى ، بالنشاط الاشعاعي . فبعض النظائر عديم الاشعاع ، (اى لا يطلق اي نوع من انواع الاشعة مثل اشعة جاما او بيتا او الفا وغيرها) ، ويطلق عليها اسم النظائر الثابتة او المستقرة ، والبعض الآخر يصدر اشعاعات ويطلق عليها اسم **نظائر مشعة** Radioactive-isotopes أو ذرات مشعة أو غير مستقرة . والنظائر المشعة تحاول بما تصدره من اشعاعات أن تصل الى حالة الاستقرار وقد تتحول الى عناصر جديدة .

---

(١١) H. C. Urey : **Science**, 108, 489 (1948).

(١٢) E. Fermi : Ricerca sci. 5, 21,282,280 (1934) ; Nature, 133, 757 (1934).

(١٣) J. J. Thomson : Phil. Mag. 13, 561 (1907) ; 20,752 (1910) ; 21, 225 (1911) ; 24, 209 (1912).

(١٤) F. W. Aston, **Mass Spectra and Isotopes**, Longmans, Green & Co., Inc., New York, 1942.

و ـ النشاط الاشعاعي (١٥ ، ١٦) Radioactivity

النشاط الاشعاعي من خصائص نواة الذرة، وينشا عن اضطراب النواة نتيجة اختلال نسبة ما فيها من النيوترونات الى البروتونات عن حدمعين لازم لاستقرار النواة ، فتتطاير النواة أو تشع منها مجموعـات رباعية مـن البروتونات والنيوترونات بنسبة اثنين من البروتونات واثنين من النيوترونات . وتتطاير هـذه المجموعـات متتابعة فى خطوط شبه متصلة من الاشعاع يطلق عليها اسم الاشعاع الالفي وتسمى كل مجموعة من هذه المجموعات جسيم الفا . وقد يحدث من اضطراب النواة أن يتحلل النيوترون المتعادل الى جزيئة البروتون والالكترون ، ثم ينفصل الالكترون ويتطاير خارج النواة فى صورة خطوط شبـه متصلة من الاشعاع يطلق عليه الاشعاع البيتي ويسمى كل الكترون من الالكترونات الصادرة من النواة بجسيم بيتـا . وتحرص النـواة على ان يتحقق لها التوازن والاستقرار ، فاذا انبعث منها الاشعاع الالفي أو الاشعاع البائى ، ولم يتحقق لها الاستقرار ، بادرت الى ارسال اشعاع يسمى بالاشعاع الجيمى وعندما يشع العنصر الاشعاع الجيمى فقط فان طبيعته لا تتغير كما فى المثال الاتـى :

باريوم ١٣٥ / ٥٦ ← اشعاع جيمي ← باريوم ١٣٥ / ٥٦

اما اذا شع العنصر اشعة الفا فان العنصر يتحول الى عنصر آخر ومثال ذلك عندما يتحول عنصر الراديوم الى عنصر الرادون عند اشعاعه اشعة الفا .

راديوم ٢٢٦ / ٨٦ ← رادون ٢٢٢ / ٨٤ + جسيم الفا ٤ / ٢

وعندما يشع عنصر البولونيوم جسيم الفا فانه يتحول الى عنصر الرصاص .

بولونيوم ٢١٠ / ٨٤ ← رصاص ٢٠٦ / ٨٢ + جسيم الفا ٤ / ٢

وعندما يشع العنصر اشعة بيتا يزيد عدده الذرى واحداً ويبقى العدد الكتلي دون تغير كما يحدث فى تحول الكربون الى نتروجين .

ويلاحظ انه بخروج الجـسـيم الالفي اوالجسيم البائى مـن نواة العنصر تتغير طبيعتـه وذلك لتغير عدد البروتونات (العدد الذرى) .

وليست كل العناصر الموجودة فى الطبيعة مشعة (مثل الراديوم واليورانيوم) ولكن معظمها عناصر مستقرة . وقد وجـدت مـدام كورى وزوجها (١٧ ، ١٨) انه عند ادخال نيوترون فى

---

(١٥) I. Curie and F. Jolist : **Compt. rend.** 194, 273 (1932).
(١٦) I. Curie and F. Jolist : **Compt. rend.** 196, 1885 (1933).
(١٧) I. Curie and F. Jolist : **Compt. rend.** 198, 254 (1934).
(١٨) I. Curie and F. Jolist : **Compt. rend.** 198, 559 (1934).

نواة اي عنصر ، يتحول ذلك العنصر الى نظير مشع . وقد توصلا الى طريقة انتاج النظائر المشعة . وقد وجد ان بعض النظائر يتحلل بسرعة والآخر يتحلل ببطء ، ويمكن مقارنة النشاط الاشعاعي للعناصر بنصف العمر half life او الوقت الذي يمر قبل أن يتحلل نصف عدد ذرات العنصر الى عنصر آخر . ونصف العمر حقيقة مميزة لكل عنصر مشع . فمثلاً اليورانيوم الطبيعي المشع ، نصف عمره يساوي ٥٠٠٠ مليون سنة ، ويتحول اليورانيوم الى عنصر الرصاص المستقر . ويكون نصف عمر النظائر المشعة التي امكن انتاجها صناعيا قليلا جداً (بعدة ايام او ساعات او دقائق او جزء من الثانية) .

ز ـ تكافؤ المادة والطاقة Mass and Energy Equivalence

من المعروف انه اذا اتحد عنصران اتحاداً كيميائياً فان التفاعل يكون في معظم الاحيان مصحوبا بانطلاق كمية محددة من الطاقة الحرارية ، وكمية تلك الطاقة تعتمد على نوع التفاعل . وبالمثل فان انشطار نواة الذرة يكون مصحوبا بانطلاق طاقة حرارية كبيرة (١٩ ، ٢٠) .

ومن نتائج البحوث العلمية التي اجراها اينشتين Einstein عام ١٩٠٥ ظهور تفسير لتلك الظاهرة . وقد فرض اينشتين ان هناك علاقة بسيطة بين المادة والطاقة المكافئة لها هي :

الطاقة الناتجة من تحول كتلة من المادة = الكتلة × مربع سرعة الضوء اي ان ط = ك × ع^{٢} .

وتكون الطاقة الناتجة بالارج اذا كانت الكتلة بالجرام وسرعة الضوء بالسنتيمترات في الثانية . ومن هذه المعادلة يتبين بوضوح القدر الهائل من الطاقة الذي يمكن ان يتحول اليه قدر ضئيل جداً من المادة مع العلم بأن سرعة الضوء تساوي ٣ × ١٠^{١٠} سنتيمتر لكل ثانية .

وقد امكن اثبات تلك النظرية بالتجارب العملية (١٩) . ومثال ذلك اذا قذفت ذرة الليثيوم Lithium بالبروتونات ينتج ذرة البورون Boron غير المستقرة والتي تنقسم في الحال الى ذرتين من الهيليوم مصحوبتين بانطلاق طاقة كبيرة . ويمكن حساب الطاقة الناتجة من المعادلة الآتية :

ليثيوم $^{٧}_{٣}$ + بروتون $^{١}_{١}$ ⟵ بورون $^{٨}_{٤}$ ⟵ هيليوم $^{٤}_{٢}$ + هيليوم $^{٤}_{٢}$

وعند حساب الأوزان الذرية بدقة وجد ان هناك فرقاً في اوزان الذرات الداخلة في التفاعل عن تلك التي نتجت عنه بحوالي ١٨٠ر وحدة كتلة . وهذه الكتلة قد تحولت الى طاقة كما يلي :

وزن ذرة الليثيوم + وزن البروتون = وزن ذرة البورون = وزن ذرتين هيليوم + طاقة ١٨٠ر

٧ر٠١٨ + ١ر٠٠٨ = ٨ر٠٢٦ = ٤ر٠٠٤ × ٢ + ١٨٠ر

(١٩) T. E. Allibone, **The Release and Use of Atomic Energy**, Chapman and Hall, London (1961).

(٢٠) J. M. A. Lenihon, **Atomic Energy and its Application**, London (1954).

ومن نظرية اينشتين فان الطاقة الطاقة المنطلقةتساوى :

ط = ك × ع^{٢}

= ١٨ر٠ × (٣×١٠^{١٠}) ^{٢} = ١ر٦٧ × ١٠^{١٩} أرج

وهى كمية طاقة كبيرة جدا بالرغم من انالكتلة المختفية قليلة جداً . ولو حسبت الطاقة التى تتولد من تحويل سبعة جرامات من الليثيوم الى الهيليوم بوحدات الطاقة الحرارية فانها تساوي الطاقة المتولدة من احراق خمسين طنا من الفحم (٢١)

• • •

ثانيا : التفاعلات النووية النيوترونية Neutron Nuclear Reactions

أ ــ عندما تقذف نويات أي عنصر بالنيوترونات فانه تحت ظروف معينة قد يحدث التفاعلات الآتية : (٢٢)

١ ــ قد تتحول نواة العنصر الى نواة مركبةغير مستقرة وذلك بعد ان تأسر نيوترونا وسرعان ما تبعث جسيمات مشحونة مثل جسيمات اشعة الفا او البروتونات ونتيجة لذلك يتغير عدد البروتونات فى العنصر الناتج ويتكون عنصر جديد خواصه الكيميائية تختلف عنها للعنصر الأصلي . ومثال ذلك اذا قذفت ذرات النتروجين بالنيوترونات فانها تنتج عنصر الكربون كما يلي :

نتروجين$^{١٤}_{٧}$ + نيوترون$^{١}_{٠}$ ← كربون$^{١٤}_{٦}$ + بروتون$^{١}_{١}$

وايضاً عند قذف ذرات البورون بالنيوترونات تنتج ذرة ليثيوم كما يلي :

بورون$^{١٠}_{٥}$ + نيوترون$^{١}_{٠}$ ← ليثيوم$^{٧}_{٣}$ + جسيم الفا$^{٤}_{٢}$

٢ ــ تحتجز نواة العنصر النيوترون الذىقذف بها وتضيفه الى جسيمات نواتها ليزيد عدد النيوترونات واحداً ولذلك تزيد كتلتها ولا تتغير طبيعتها لان عدد البروتونات يكون ثابتاً . وبذلك يتكون للعنصر نظير اثقل منه كما فى المثالين التاليين :

بروم$^{٧٩}_{٣٥}$ + نيوترون$^{١}_{٠}$ ← بروم ثقيل$^{٨٠}_{٣٥}$

فضة$^{١٠٧}_{٤٥}$ + نيوترون$^{١}_{٠}$ ← فضة ثقيلة$^{١٠٨}_{٤٥}$

ويسمى احتجاز النواة للنيوترون الذىقذفها بالأسر النيوتروني .

---

(٢١) فتحي سلام واسماعيل هزاع ماذا « تعرف عن الذرة » القاهرة ١٩٥٩ .

(٢٢) N. Boher : Nature, 137, 344 (1936).

ب ـ التفاعل المتسلسل (٢٣) Chain Reactions

استطاع العلماء ان يحدثوا تفاعلاً نوويا جديداً ينتج منه نيوترونات كالتي قذفوا بهـا نويات تلك العناصر ، ويتكرر التفاعل وتتوقـف سرعته على عدد النيوترونات الناتجة منه . واذا نتج نيوترون واحد من كل ذرة من قـذف النيوترون بذرة العنصر ، فان التفاعل يستمر بسرعة واحدة . اما اذا نتج نيوترونان او ثلاثة من نواة كل عنصر عند قذفها بنيوترون واحد فانه لو فرض مثلاً ان الذرة الاولى انطلق منهـا نيوترونان فيمكن لهذين النيوترونين ان يحدثا التفاعل نفسه في ذرتين اخريين تنطلق منهما اربعة نيوترونات والاربعة نيوترونات تحدث التفاعل نفسه في اربع ذرات لينتج ثمانية نيوترونات، وهكذا يسرع التفاعل . ويسمى هذا التفاعل بالتفاعل المتسلسل chain reaction ومن اهـم العناصر التي تسمح بتفاعل ذاتي متسلسل self-sustained chain reaction هـو اليورانيوم ٢٣٥ والبلوتونيوم ٢٣٩ ولهذا التفاعل المتسلسل اهمية بالغة في الانشطار النووي nuclear fission وشكل (٧) يوضح صورة مبسطة للتفاعل المتسلسل وذلك عند قـذف نيوترون بذرة يورانيوم ٢٣٥ .



شكل (٧) : يبين التفاعل المتسلسل لذرة اليورانيوم٢٣٥ في التفاعل الذري .
نواتج انشطارية ، نيوترون ، يورانيوم ٢٣٥ .

---

(٢٣) A. M. Jacobs, D. E. Kline and F. J. Remick, **Basic Principles of Nuclear Science and Reactors,** London (1960).

جـ ـ الانشطار النووى (٣٢)

عند قذف نواة ذرة اليورانيوم ٢٣٥ بالنيوترونات فانها تضطرب حين يلجها النيوترون ويتداعى الترابط بين جسيماتها وتختل وحدتها ثم لا تلبث ان تنشطر وتتناثر جسيماتها فتفقد كيانها وتظهر عناصر جديدة كالباريوم والكريبتون او الاسترونشيوم والزينون او غيرهما كما يتضح من المعادلات الآتية :

$$\text{يورانيوم}^{٢٣٥}_{٩٢} + \text{نيوترون}^{١}_{٠} - \text{باريوم}^{١٤٤}_{٥٦} + \text{كريبتون}^{٩٠}_{٣٦} + ٢\ \text{نيوترون}^{١}_{٠} + \text{طاقة}$$

ويصاحب انشطار كل ذرة من اليورانيوم٢٣٥ انطلاق عدة نيوترونات حرة (نيوترونان فى المتوسط) تساعد على استمرار التفاعل وطاقته كبيرة هائلة . ويمكن حساب الطاقة المنطلقة من انشطار كيلوجرام من اليورانيوم كما يلى :

يورانيوم + نيوترون ⟵ باريوم + كريبتون + ٢ نيوترون + طاقة

الوزن الذرى ١١٦ر٢٣٥ + ٠٠٨٩ر١ ⟵ ٩٦٨٢ر١٤٣ + ٩٣١٧ر٨٩ + ١٧٨٠ر٢ + ٢٠٧١ر٠

اى ان الطاقة الناتجة من انشطار كيلوجرام من اليورانيوم تساوى ٢٠٧١ر٠ وحدة كتلة ذرية .

وبتطبيق معادلة اينشتين فان :

ط = ك ع٢

= ٢٠٧١ر٠ × (٣ × ١٠^١٠)٢ = ٨٦٣٩ر١ × ١٠^٢٠ ارج

وهذه الطاقة تعادل ٨ر١٩٢ مليون الكترون فولت .

اليورانيوم ٢٣٨ (اليورانيوم الذى وزنه الذرى ٢٣٨) عند قذفه بالنيوترونات تأسر capture نيوترونا وتتحول الى ذرة يورانيوم ٢٣٩ وتلك الذرة غير مستقرة ونصف عمرها ٢٣ دقيقة وتبعث اشعة بيتا وتتحول الى عنصر جديد هوعنصر النيبتونيوم Neptunium ذو الوزن الذرى ٢٣٩ وعدده الذرى ٩٣ ؛ وهذا العنصر الجديدعنصر غير مستقر ايضاً ونصف عمره ٣ر٢ يوم وتنبعث منه اشعة بيتا ليتحول الى عنصر جديدآخر عدده الذرى ٩٤ ووزنه الذرى ٢٣٩ وقد سمى هذا العنصر بالبلوتونيوم Plutonium . وعنصر البلوتونيوم عنصر مستقر نسبياً ونصف عمره ٢٥٠٠٠ سنة وينبعث منه جسيمات الفا ويتحول الى ذرة يورانيوم ٢٣٥ وعددها الذرى ٩٢ ويمكن تلخيص تلك التفاعلات النووية بالمعادلات الآتية :

$$\text{يورانيوم}^{٢٣٨}_{٩٢} + \text{نيوترون}^{١}_{٠} \longrightarrow \text{يورانيوم}^{٢٣٩}_{٩٢}$$

$$\text{يورانيوم}^{٢٣٩}_{٩٢} \xrightarrow{\text{تحلل اشعاعى بائى}} \text{نيبتونيوم}^{٢٣٩}_{٩٣} + \text{جسيم بائى}$$

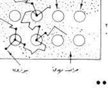
نيبتونيوم ٢٣٩ / ٩٣ ← (تحلل اشعاعى بائى) بلوتونيوم ٢٣٩ / ٩٤ + جسيم بائى

بلوتونيوم ٢٣٩ / ٩٤ ← (تحلل اشعاعى الفى) يورانيوم ٢٣٥ / ٩٢ + جسيم الفى ٤ / ٢

وقد وجد ان عنصر البلوتونيوم يشبه عنصر اليورانيوم ٢٣٥ فى امكانية انشطاره عند قذفه بالنيوترونات ويصاحب ذلك الانشطار انطلاق ثلاثة نيوترونات حرة لكل ذرة ، وكمية كبيرة من الطاقة .

ومن المعروف ان اليورانيوم الموجود فى الطبيعة يتكون من ثلاثة نظائر بنسب مختلفة وهى اليورانيوم ٢٣٨ بنسبة ٩٩٫٣٪ واليورانيوم ٢٣٥ بنسبة ٠٫٧٪ واليورانيوم ٢٣٤ بنسبة ٠٫٠٠٧٪ . ولكى يمكن للتفاعل المتسلسل الاستمرار عند قذف ذرات اليورانيوم الطبيعى بالنيوترونات فانه يلزم تركيز اليورانيوم ٢٣٥ فى ذلك اليورانيوم الطبيعى . وقد وجد العلماء ان عمليتى انشطار اليورانيوم ٢٣٥ وتحويل اليورانيوم ٢٣٨ الى نيبتونيوم ٢٣٩ ثم الى بلوتونيوم ٢٣٩ تتأثر بسرعات النيوترونات التى تحدث تلك التفاعلات وان احتمالات الانشطار تكون كبيرة كلما قلت سرعة تلك النيوترونات . وقد امكن حل مشكلة انطلاق النيوترونات بسرعات كبيرة وذلك بوضع ذرات كربون بين قضبان اليورانيوم . فعند اصطدام النيوترونات بذرات الكربون تقل سرعتها تدريجيا . وبعد ذلك عند اصطدامها بذرات اليورانيوم ٢٣٥ فان احتمالات اسرها تكون كبيرة ويحدث الانشطار وبذلك يمكن اتمام عملية التفاعل المتسلسل . وفى تلك الحالة ايضا ، اذا اصطدم احد النيوترونات بذرة يورانيوم ٢٣٨ ، فانها يمكن ان تدخل النواة ويتحول اليورانيوم ٢٣٩ الى بلوتونيوم ٢٣٩ وبتلك الطريقة امكن انتاج البلوتونيوم .

وتسمى ذرات الكربون كمهدىء modulator وشكل ٨ يوضح بصورة مبسطة ذرات اليورانيوم فى المهدىء (ذرات كربون او جرافيت نقى) .



شكل (٨) : يوضح وضع ذرات اليورانيوم ٢٣٤ والنيوترونات فى المهدىء (ذرات كربون او جرافيت نقى) .

• • •

ثالثا : المفاعل الذرى

تم بناء اول مفاعل ذرى (١٩) Nuclear Reactor فى شيكاغو (امريكا) وقد اعد للعمل فى ديسمبر سنة ١٩٤٢ .

ويتكون ذلك المفاعل من عدة اطنان من اليورانيوم الطبيعى على هيئة قضبان قطرها «١» بوصة ورتبت بحيث يكون البعد بين كل قضيبين «٨» بوصة . ويوضع بين قضبان اليورانيوم ، الجرافيت الذى يستخدم كمهدىء للنيوترونات . وفى هذا المفاعل استخدم ١٠٠ طن من الجرافيت يقلل من سرعتها بحيث يتم التفاعل المتسلسل . وقد وضعت كمية يورانيوم فى المفاعل مساوية للحجم الحرج الذى لا يجب ان يتعداه او يقل عنه حجم اليورانيوم الموجود فى قلب المفاعل ، فقد وجد انه اذا زادت كمية اليورانيوم عن الحجم الحرج فان فرصة استمرار التفاعل المتسلسل تكون ضئيلة . اما اذا قل هذا الحجم عن الحجم الحرج ، فان احتمال هروب النيوترونات من المفاعل تكون كبيرة ولا يستمر التفاعل النووى . وقد وجد العلماء انه يمكن التحكم فى سرعة التفاعلات النووية فى المفاعل وذلك عند تنزيل قضبان من الكادميوم Cadmium rods بين قضبان اليورانيوم . فمن خاصية قضبان الكادميوم امتصاص النيوترونات ولذلك يمكن التحكم فى عدد النيوترونات التى تحدث عملية الانشطار الى درجة غاية فى الدقة . ولذلك فقد امكن التحكم فى مستوى قوى التشغيل للمفاعل ، ويعتمد ذلك على عدد قضبان الكادميوم التى تنزل فى قلب المفاعل . وتسمى تلك القضبان بقضبان التحكم Control rods . وبتلك القضبان ايضا يمكن ايقاف التفاعل المتسلسل فى المفاعل فى الحال وذلك عند تنزيلها بسرعة فى قلب المفاعل . وشكل (٩) يعطى صورة مبسطة عن مكونات قلب المفاعل الذرى . وقد كانت قوة أول مفاعل ذرى صغيرة وتقدر بحوالى ٢٠٠ فولت وبذلك لم يؤخذ فى الاعتبار تبريد المفاعل حتى يحفظ المفاعل عند درجة حرارة مناسبة .

ويوجد بجمهورية مصر العربية ، مفاعل ذرى للبحوث قوته ٢٠٠٠ كيلووات ويبرد بالماء وينقى بالهواء الداخل اليه من الخارج باجهزة ترشيح خاصة تزيل الغبار الذرى من الهواء ويحضر فيه المواد المشعة لاجراء التجارب والبحوث العلمية عليها .

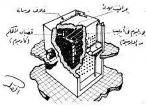
•••

رابعا : القنبلة الذرية (٢٤) Atomic Bomb

أ ــ تشبه القنبلة الذرية المفاعل الذرى الى حد كبير فى مصدر الطاقة الناتجة من انشطار اليورانيوم او البلوتونيوم . وتنطلق الطاقة فى كلتا الحالتين اثناء التفاعل النووى المتسلسل . والفرق الوحيد بينهما سرعة هذا التفاعل ، فبينما يتم التفاعل النووى بسرعة كبيرة جدا فى القنبلة الذرية وتنطلق الطاقة بكميات هائلة دفعة واحدة فانه امكن التحكم فى سرعته فى المفاعل الذرى ولذلك تنطلق الطاقة ببطء ويمكن ايقافه او استمراره (ويعتمد ذلك على عدد قضبان

---

(٢٤) M. Korsunsky "The Atomic Nucleus" Moscow (1958).



شكل (٩) : قطاع مجسم لقلب المفاعل الذرى : وبه يبين اماكن اليورانيوم والجرافيت وقضبان التحكم (قضبان الكادميوم) في قلب المفاعل .

الكادميوم التى يتم انزالها في قلب المفاعل) . ويمكن صنع القنبلة الذرية من اليورانيوم ٢٣٥ او من البلوتونيوم ٢٣٩ ويحدث الانفجار الذرى فقط عندما ينتشر التفاعل المتسلسل بسرعة كبيرة جدا . وقد وجد انه يجب ان يكون اليورانيوم ٢٣٥ او البلوتونيوم ٢٣٩ اللازم لصنع القنبلة على هيئة مادة صلبة ، وكتلتها لا تزيد او تقل عن الكتلة الحرجة اللازمة لاستمرار التفاعل المتسلسل .

ويمكن ان تتكون القنبلة الذرية من قطعتين او اكثر من اليورانيوم او البلوتونيوم ، وكتلة كل قطعة تقل عن الكتلة الحرجة Critical mass وجهاز لتجميع تلك القطع بجانب بعضها حتى تكون كتلة صلبة واحدة وتساوى الكتلة الحرجة . والتفاعل المتسلسل لا يمكن ان ينمو في الأجزاء المقسمة . ولذلك تكون في امان . وعند تجميع تلك الاجزاء بجانب بعضها للحصول على الكتلة الحرجة ، يبدأ التفاعل المتسلسل بسرعة كبيرة جدا وتعطى الانفجار الهائل في الحال . واذا فرض وجمعت تلك الاجزاء ببطء فانها تتفتت الى قطع صغيرة لانطلاق الطاقة ببطء ولا يحدث الانفجار . ولذلك فان القنبلة الذرية هي جهاز لوصل اجزاء اليورانيوم بسرعة كبيرة جدا (حتى يمكن احداث التفاعل المتسلسل بسرعة كبيرة) . وشكل (١٠) يعطى رسما توضيحيا لوصل قطع اليورانيوم بعضها بالاخر حتى يمكن حدوث عملية الانفجار .



شكل (١٠) : طريقة تجميع اجزاء اليورانيوم الصلب اللازم لعمل القنبلة الذرية .

ب ـ ويعتمد تأثير انفجار القنبلة الذرية على طريقة تفجيرها فالتفجير فوق الأرض يختلف عنه تحت الماء ...) . ومن أول مراحل الانفجار في الهواء تتكون كرة كبيرة من النار (درجة الحرارة في منطقة التفاعل تصل الى أكثر من مليون درجة مئوية) تنمو بسرعة كبيرة وتصل الى قطر قدره ٥٠٠ متر . وتنتشر وتتحرك الى أعلى كالبالون وبسرعة عشرات الأمتار في الثانية الواحدة والشكل (١١) يبين كرة النار المرئية عند حدوث انفجار القنبلة الذرية . والقنبلة الذرية لا تختلف عن القنابل العادية في قوتها التدميرية فحسب بل تنطلق منها لحظة التفجير اشعاعات شديدة النفاذية لها تأثيرات ضارة على كل الكائنات الحية . كما ان بعض المواد المتخلفة من التفجير الذرى مشعة وخطرة على كل من الانسان والحيوان اذا وصلت اليه عن طريق



شكل (١١) : صورة حقيقية لانفجار القنبلة الذرية والصورة تبين كتلة اللهب الضخمة بعد الانفجار وتصل درجة حرارة بداخلها الى اكثر من مليون درجة مئوية .

الابتلاع او الاستنشاق . كذلك تتسبب كرة النار وما تبعثه من حرارة في اشعال الحرائق واندلاع ألسنة النار واللهب . ويمكن رؤية وهج القنبلة الذرية على مسافة تبلغ ٣٠٠ كيلومتر من نقطة التفجير وقد يتسبب هذا الوهج في شل قوة الابصار اذا نظر اليه الرائى على مسافة ١٥ كيلو متراً ، وفي عجز مستديم اذا كانت الرؤية على مسافات أقصر . وبجانب التأثير الحرارى والحرائق والوهج يكون للقنبلة الذرية تأثير آخر يبدو على هيئة ضغط شديد يتولد من الانفجار ويحدث تفجيراً في دائرة قطرها خمسة كيلومترات حيث تهشم الجدران والسقوف والمباني ويكون التدمير اقل وطأة كلما زاد البعد عن مركز تفجير القنبلة . وقد تسبب الاشعاعات الناتجة من توابع الانشطار النووى والساقطة الى الارض عقب التفجير اعتلالاً في جسم الانسان ، وأوراماً خبيثة في العظام والأعضاء .

وقد أودت القنبلتان الذريتان اللتان ألقيت احداهما على هيروشيما والاخرى على ناجازاكي في أغسطس سنة ١٩٤٥ بحياة مئات الآلاف من السكان الآمنين علاوة على مئات

آلاف اخرى لا تزال تعانى من امراض خبيثة وتشويهات خلقية حتى الآن . وقد تسببت ايضا القنبلة الذرية فى هدم معظم المبانى . وقد تم تفجير القنبلتين فى الهواء على ارتفاع ٢٠٠٠ قدم .

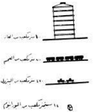
واذا كان صنع القنبلة الذرية هو احد التطبيقات المدمرة للطاقة المنطلقة من الذرة فان تلك الطاقة يمكن استخدامها ايضا فى تقدم البشرية ورخائها .

● ● ●

خامسا : التطبيق العملى للطاقة الناتجة من انشطار الذرة للاغراض السلمية

الطاقة هي مصدر الحضارة البشرية وكلما امكن الحصول على طاقة كبيرة بسهولة وبثمن قليل فان التقدم الحضارى والعلمى يكون فى ازدهار مستمر ـ وهناك مصادر عديدة للطاقة مثل الخشب والفحم اللذين استخدمهما الانسان وقودا وفى توليد البخار وادارة الآلات . وكان لاكتشاف البترول اثر عظيم فى مزيد من تقدم البشرية . وقد استخدمت مشتقات البترول مثل السولار والديزل والبنزين لادارة وتشغيل مختلف انواع الآلات . ثم كان اكتشاف الكهرباء التى اضافت الى مصادر الطاقة الاخرى مصدرا كثير الفائدة ، سهل الاستعمال مما جعل العالم يتقدم بسرعة مذهلة . ويقاس تقدم شعب من الشعوب بما ينتجه من الكهرباء . ومنذ حوالى خمسة وعشرين عاما اضيفت الى مصادر الطاقة المعروفة ، الطاقة الناتجة من انشطار نواة الذرة ، واصبح الامل فى استخدامها حديث الساعة وتعلق البشرية اهمية كبيرة على استخدامها فى المجالات الصناعية والزراعية والطبية والعلمية وبعض المجالات الاخرى .

ومما يزيد من اهمية ذلك المصدر الجديد للطاقة ، أن مصادر الفحم والبترول فى العالم محدودة وفى تناقص مستمر ، للزيادة الكبيرة فى استهلاكها . واذا علم ان القليل من الوقود الذرى يمكن ان يولد قدرا ضخما من الطاقة ، بات من المنتظر ان تحتل الذرة فى المستقبل القريب مركزا مهما من مصادر الطاقة والشكل (١٢) يوضح مقارنة بين الطاقة المختلفة . ويبين هذا



شكل (١٢) يبين مقارنة بين مصادر الطاقة المختلفة وان ١٤سم٣ من اليورانيوم تعطى طاقة تكافىء الطاقة الناتجة من احتراق ٤٧٠ مترا مكعبا من البترول او ٨٠٠ متر مكعب من الفحم او مليون متر مكعب من الغاز .

الشكل أن كمية الطاقة المنطلقة نتيجة انشطاركمية من اليورانيوم حجمها ١٤ سنتيمتراً مكعباً تعادل الطاقة التي تنطلق من احراق ٤٧٠ مترامكعباً من البترول أو ٨٠٠ متر مكعب من الفحم او مليون متر مكعب من الغاز . ومن المميزاتالجوهرية لسهولة اكتشاف الوقــــود الذرى (اليورانيوم) انبعاث اشعة جاما النفاذة من ذراتهوالتي يمكن الكشف عنها بسهولة وذلكباستخدام جهاز حــــاس يسمى عداد جيجر Geiger counter ويمكن الكشف عن اليورانيوم بالطائرات المزودة بتلك الأجهزة الحساسة في الصحــــراءوالاماكن الجرداء .

وفيما يلى طرق استخدام الطاقة الناتجةعن الانشطار النووى : (٢٧،٢٦،٢٥،٢٤،٢٣،٢٠)

١ ــ محطة القوى الكهربية بالطاقة الذرية

امكن للعلماء انتاج محطات للقوى الكهربيةتعمل بالطاقة الناتجة من انشطار ذرة اليورانيوم . وتنطلق تلك الطاقة اثناء عملية الانشطار وتحملهانواتج النواة المنشطرة ،النيوترونات ، الالكترونات واشعة جاما ، وتتحول الى كمية حرارة هائلة ،وتلك الحرارة ترفع درجة حرارة قلب المفاعل ، التى بدورها يمكن ان تستخدم فى تبخير المياهاو اى سائل مناسب ليتحول الى بخار ذى ضغط عال . ويستخدم هذا البخار ذو الضغط العالىفى تشغيل التوربينات والمولدات الكهربية المتصلة به . والتوربينوالمولد الكهربائي اللذان يستخدمانفى تلك المحطة يشبهان التوربين والمولد الكهربائى اللذين يستخدمان فى محطات القوى التى تعملبالوقود العادى (البترول أو الفحم) . وكثير من تلك المحطات الكهربية التى تستعمل الوقــــودالنووى قد انتشرت فى العالم وتتشابه كلها فى اسس تشغيلها .

٢ ــ استخدام الطاقة الذرية لتسيير الغواصاتوالسفن (١٩٦١)

كانت الغواصة الامريكية نايلوس Nautilus وحمولتها ٢٧٠٠ طن هى اول غواصــــــة امكن ادارة آلاتها بالطاقة الذرية وذلك فى يناير عــام١٩٥٤ . وقد استخدم اليورانيوم الطبيعى ٢٣٨ وبه نسبة مركزة من اليورانيوم ٢٣٥ كوقــــودذرى . والحرارة الناتجة من عملية انشطــــــار اليورانيوم لتحويل المياه الى بخار ذى ضغط عالوالذى بدوره يستخدم فى تشغيل التوربينــات وقوة التوربينات فى تلك الغواصــــــة تبلغ ٨٠٠حصـــــان) والذى بدوره يقوم بادارة المولدات الكهربية التي تستخدم فى تسيير آلات الغواصة . ويستخدم الماء الثقيل فى قلب المفاعل كمهدىء moderator (بدلاً من الجــرافيت فى المفاعــلاتالذرية العادية) . وسرعة الغواصــــة بلغت ٣٧ كيلومتراً فى الساعة تحتالماء وحوالي ٦٥ كيلومترافى الساعة على سطح المــاء . ويمكنها ان تسير مسافات طويلة بدون اعادة تموينها بالوقود .

---

(٢٥) James K. Pickard, **Nuclear Power Reactors,** Van Nostrand Comp., New York (1955).

(٢٦) " Power Reactors " **Preceedings of the Interatienal Conf. in Geneva** (1955).

(٢٧) " Pyysics of Reactor Design " **Preceedings of the International Conf. in Geneva** (1955).

وتعتبر السفينة الامريكية سافانا Savannah اول سفينة في العالم استخدمت الطاقة الذرية لادارة آلاتها وقد انزلت الى الماء في ٢١ يوليه سنة ١٩٥٩ • ومفاعل هذه السفينة يحتوى على ٧ طن من اليورانيوم الطبيعي ويمكن انتاج طاقة كافية لتسيير السفينة بقوة ٢٢٠٠٠ حصان وتقطع مسافة قدرها ٣٠٠،٠٠٠ ميل قبل أن يعاد تموينها بأى وقود . وعند بناء السفن التى تعمل بالطاقة الذرية يلزم عمل احتياطات كافية للوقاية من الاشعاعات الذرية . ولكن ماذا يحدث لو حدثت حادثة غير متوقعة لأية سفينة تعمل بالوقود الذري وكانت عندئذ راسية في الميناء ؟ فمن المعروف ان تطاير نواتج الانشطار المشعة يكون له آثار بالغة الخطورة، ويكون في تلك الحالة من المستحسن ان يخلى هذا الميناء من سكانه بعض الوقت حتى يمكن التغلب على ازالة تلك المواد المشعة . ولذلك فكر العلماء عند بناء اى سفينة ان يكون المفاعل الذرى محاطاً بدروع سميكة من الصلب ، ثم يحاط بالماء ، ثم يحاط مرة اخرى بدروع اخرى من الصلب حتى يمكن تجنب اى حادثة مفاجئة . وكل تلك الاحتياطات تكفى للوقاية من الاشعاعات الذرية . وجدير بالذكر ان تلك الدروع تزن وحدها حوالى ٢٠٠٠ طن . وبالرغم من الوزن الكبير للدروع وعلاوة على وزن المفاعل فان حمولة السفينة تنقص عن مثيلاتها التى تدار آلاتها بالوقود العادى (الزيت) بحوالى ٣٠٠٠ طن . وحيث أن تلك السفينة باهظة التكاليف فان العلماء يبذلون جهودهم لانشاء سفن بتكلفة قليلة.

٣ ــ اول كاسح جليد يدار بالطاقة الذرية

امكن الروس استخدام الطاقة الذرية في تنمية المناطق الشمالية في سيبريا بطريقة اقتصادية . وقد كان استخدام الوقود العادى (الزيت او الفحم) لتشغيل آلات كاسحات الجليد في المناطق الشمالية في سيبيريا يقابل بصعوبات بالغة من حيث كيفية نقلها الى مناطق العمل وقد تم في عام ١٩٥٩ بناء أول سفينة هى لينين Linin وحمولتها ١٦٠٠٠ طن وتدار آلاتها بواسطة ثلاثة مفاعلات ذرية تم تصميمها كالمفاعل الذى استخدم لتشغيل آلات الغواصة الأمريكية نانيلوس . وكل مفاعل يعطى قوة قدرها ٢٢٠٠٠ حصان في الساعة وعند تشغيل مفاعلين تكون قوتهما معاً ٤٤٠٠٠ حصان في الساعة . ويمكنهما ان تعطى سرعة قدرها ٨٠ عقدة في الساعة في المياه العادية ويمكن ان تسير لمدة سنة كاملة قبل اعادة تموينها بالوقود . وتلك السفينة مختلفة الى حد ما عن السفينة الأمريكية سافانا لأن كاسح الجليد يحتاج الى مفاعلين لزيادة قدرته ، اما المفاعل الثالث فيكون بمثابة احتياطي .

وقلب المفاعل في تلك السفينة صغير نسبياً ، فقطره ٢ اقدام وارتفاعه ٥ اقدام ويوضع في اناء من الصلب يتحمل الضغط العالى قطره ٦ اقدام وارتفاعه ١٦ قدماً وبه عدد من قضبان التحكم (قضبان الكادميوم) وتوضع من اعلى قلب المفاعل . والدروع الواقية حول المفاعل عبارة عن الواح من الصلب واناء كبير من الماء وتزن تلك الدروع الواقية والماء حوالى ٣٠٠٠ طن . وعند اعادة تموين السفينة بالوقود الذرى يوضع يورانيوم ٢٣٨ به يورانيوم ٢٣٥ بنسبة ٤٪ . ويمكن استبدال القلب الكلى للمفاعل بآخر . وعموماً فان ثمن الوقود الذرى اقتصادى اذا قورن بتكاليف نقل الوقود العادى الى تلك المناطق النائية .

٤ ــ تحويل المياه المالحة الى عذبة بالطاقة الذرية

وربما يكون من الممكن في المستقبل القريب تعميم استخدام الطاقة الذرية لتحويل مياه البحار الى مياه عذبة . وقد امكن انتاج مفاعل ذرى لتحويل مياه البحر المالحة الى مياه عذبة . وتصميم

ذلك المفاعل كمفاعل القوى الكهربية ، فالحرارة الناتجة من الانشطار النووى تستخدم فى تبخير مياه البحر ، وبتكثيف ذلك البخار تنتج المياه العذبة . وبتلك الطاقة الهائلة الناتجة من الانشطار النووى يمكن تعميم تلك المفاعلات مما يوفر المياه العذبة فى المناطق النائية القريبة من البحر . وبذلك يمكن تنمية تلك المناطق وتعميرها .

• • •

سادسا : التطبيق العملى للنظائر المشعة

النظير المشع هو ذرة مشعة غير مستقرة تبعث باشعاعات ذرية مثل اشعة جاما او اشعة بيتا او اشعة الفا وتتحول الى ذرة اخرى مستقرة . وقد امكن انتاج تلك النظائر المشعة بكميات كبيرة فى المفاعلات الذرية .

وفيما يلي امثلة لانتاج تلك النظائر (١٩ ، ٢٠ ، ٢٢) .

عند قذف ذرة الصوديوم ٢٣ بنيوترون فانها تتحول الى نظير ذرة الصوديوم ٢٤ المشعة وتنبعث منها اشعة جاما . ونصف عمر ذرة الصوديوم المشعة ١٥ ساعة فقط وتنطلق منها اشعة بيتا واشعة جاما وتتحول فى النهاية الى عنصر الماغنسيوم المستقر . كما يلى :

صوديوم $^{23}_{11}$ + نيوترون $^{1}_{0}$ ← صوديوم $^{24}_{11}$ + اشعة جاما ← ماغنسيوم $^{24}_{12}$ + اشعة بيتا

ويمكن استخدام ذرات الصوديوم المشع فى الاغراض الطبية .

واذا قذفت ذرة الكبريت بنيوترون فانه يتحول الى ذرة فوسفور مشع ٣٢ ونصف عمره ١٤ يوما وتنبعث منه اشعة بيتا كما يلى :

كبريت $^{32}_{16}$ + نيوترون $^{1}_{0}$ ← كبريت $^{33}_{16}$ ← فوسفور $^{32}_{15}$ مشع + بروتون $^{1}_{1}$

فسفور $^{32}_{15}$ مشع ← كبريت $^{32}_{16}$ + اشعة بيتا .

ويمكن فصل الفوسفور المشع من الكبريت بطريقة كيميائية . والفوسفور المشع ٣٢ موجود كعنصر ويمكن استخدامه فى البحوث الزراعية .

واليود المشع يمكن انتاجه عند قذف ذرة التيليريوم بالنيوترونات فى المفاعل الذرى كما يلي :

تيليريوم $^{130}_{52}$ + نيوترون $^{1}_{0}$ ← تيليريوم $^{131}_{52}$ + اشعة جاما ← يود $^{131}_{53}$ مشع + اشعة بيتا

ونصف عمر اليود المشع ٨ أيام ، وتنبعث منه اشعة بيتا . ويمكن الحصول على اليود على هيئة ايوديد صوديوم . ويستخدم اليود المشع بتوسع في البحوث الطبية .

مما سبق يمكن استنتاج ان النظائر (الذرات) المشعة نصف عمرها صغير نسبياً وتنبعث منها اشعة بيتا أو اشعة جاما . ولو قربنا عداداً الكترونياً كعداد جيجر أو لوحاً فوتوغرافياً من تلك الذرات لأمكن تقدير كمية الاشعاع الصادرة منها ، وكذلك معرفة مكانها بدقة بالغة . ولو ابتلع الانسان مادة مشعة فيمكن لعداد جيجر تتبع الاشعاعات الصادرة من تلك المادة في الجسم . ولو انسكبت مادة مشعة على الأرض ، لأمكن لعداد جيجر التعرف على مكانها . ونسمى عملية تتبع الذرات المشعة بالاستعانة بما تصدره من اشعاعات تحدد مكانها باقتفاء الأثر Tracing .

ولتلك الذرات المشعة استخدامات كثيرة في العلوم والطب والزراعة والصناعة وغيرها وفيما يلي بعض تلك الاستخدامات .

١ ـ استخدام النظائر المشعة في مجال البحوث الطبية (٢١ ، ٢٢ ، ٢٨)

أ ـ دراسة العمليات التي تحدث في الكائنات الحية

اذا ابتلع اى كائن حى العناصر الكيميائية اللازمة لنموه (مثل الاكسجين ، الايدروجين ، النتروجين ، الصوديوم ، الحديد ، وغيرها) فانها تمتص خلال جدار الأمعاء وتحمل بواسطة تيارات الدم الى جميع اجزاء الجسم . وعموماً فان التحليل الكيميائي لا يمكن من تتبع تلك العناصر في الجسم بدقة كبيرة اذا ما أريد دراسة امتصاص بعض الأملاح في الجسم . وقد استخدمت بنجاح الذرات المشعة للدراسة معدل امتصاص بعض الأملاح في الكائن الحي . فالملح المراد تتبعه يخلط بذرات مشعة مناسبة ثم يبلع . ويمتص هذا الملح بعد ذلك خلال جدار الأمعاء ويحمل بواسطة تيارات الدم الى جميع اجزاء الجسم . وباقتفاء أثر الأشعة الصادرة من ذرات ذلك الملح المشعة بواسطة عداد جيجر يمكن تتبعه ودراسة معدل امتصاصه في الأعضاء المختلفة ابتداء من المعدة . ومن تلك الدراسة يمكن معرفة أنواع الأغذية أو العناصر التي يستجيب لها الجسم ويستفيد منها . ويمكن ايضاً معرفة الامكنة التي تترسب فيها تلك العناصر .

ب ـ علاج الأورام الخبيثة بالغدة الدرقية

امكن استخدام اليود المشع في علاج الأورام الخبيثة بالغدة الدرقية وذلك لقابلية تلك الأورام لامتصاص ذرات اليود المشع الذى يتركز فيها . ويقتصر نجاح اليود المشع في حالات الأورام الخبيثة التي تحتفظ فيها خلايا الورم بقدر متناسبة على تركيز اليود المشع ، وهذا يعتمد على نوع الحالة .

ج ـ تحديد اورام المخ

افاد استخدام النظائر المشعة الجراحين فائدة كبيرة . فعند اجراء عملية ازالة اى ورم وخصوصاً في المخ فانه من المفيد معرفة مواضع الورم بدقة كافية . وقد وجد انه باستخدام اليود المشع ، امكن تحديد مكان الأورام . فاليود المركب (ثنائي يود الفلورسين) وجد انه يمتص

---

(٢٨) H. E. Johns " The Physics of Radiology " Springfield, Illinois U.S.A. (1961).

بأنسجة الورم وهذا المركب يختلط بذرات اليود المشع ويتحقن في الكائن الحي ويتركز في الورم ، وتنبعث منه أشعة جاما التي يمكن الكشف عنها بواسطة عداد جيجر ، وبذلك يمكن تحديد مكان الورم بدقة كبيرة ، مما يوفر الوقت والجهد الذي يبذل لمعرفة مكانه بالعمليات الجراحية المختلفة .

د ـ علاج مرض السرطان

أمكن للأطباء باستخدام النظائر المشعة معرفة الأورام السرطانية ، ويقوم تأثير الاشعاعات الذرية على الخلية السرطانية مبدئيا بعملية حصار تام للورم ووقف نموه وانتشاره ؛ ثم بعد ذلك العمل على القضاء عليه . ويتم ذلك بتناول جرعة من اليود أو الفوسفور المشع أو اعطاء المريض حقنة من الذهب المشع أو غيره في الوريد أو في الورم ذاته . ويمكن أيضا استخدام جهاز قنبلة الكوبلت ٦٠ أو السيزيوم ١٣٧ الذي يعطي اشعاعات جاما ويكفي أن يجلس المريض أو ينام ويسلط على الورم تلك الأشعة ، وذلك لمحاولة القضاء على الخلايا السرطانية .

هـ ـ التورم ولين العظام

وقد امتدت البحوث بالنظائر المشعة الى المرضى الذين يعانون من تورم في الجسم والقدمين والوجه ، الناتج عن بعض الاورام مثل سوء التغذية ، وفي تلك الحالات يستخدم الصوديوم المشع لتحديد كمية الأملاح في الجسم كله ومن ذلك يمكن وصف الغذاء المناسب ليعيد الى الجسم حيويته . ويستخدم أيضا (الكالسيوم المشع) لتحديد كمية املاح الجير الموجودة في جسم المريض بلين العظام ويمكن على نتائجه وصف العلاج المناسب .

٢ ـ استخدام النظائر المشعة في ميدان البحوث الزراعية (٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤)

وجد العلماء والباحثون انه يمكن الاستفادة من النظائر المشعة في البحوث المتعلقة بالتربة الزراعية والمخصبات وتغذية النبات والحيوان وذلك لزيادة مساحات التربة المزروعة من جهة وزيادة المحاصيل الزراعية من جهة اخرى . وفيما يلي امثلة من استخدام تلك النظائر المشعة في ميدان البحوث الزراعية :

ا ـ تزويد التربة بالعناصر اللازمة لنمو النبات (التسميد)

يلزم النبات عناصر اساسية لكي ينمو نموا طبيعيا ، ويعطي محصولا وفيرا . والعناصر الرئيسية لنمو النبات هي النتروجين ، البوتاسيوم ، الفوسفور ؛ ويلزمه أيضا لاكتمال ذلك النمو عناصر ضئيلة التركيز وهي الكالسيوم ، الحديد ، المنجنيز ، اليود ، الكبريت ، الزنك ، الموليبدنيوم والبورون وعناصر اخرى يكون تركيزها أقل ضآلة . ويمتص النبات تلك العناصر بتركيزات مختلفة (اللازمة لنموه) ويوزعها بين اجزائه ويختلف توزيع تلك العناصر من نبات لآخر كما يختلف في أجزاء النبات الواحد .

ولضمان الحصول على انتاج زراعي وفير فان المزارعين يعتمدون على تسميد التربة . ولكي تتم عملية التسميد بطريقة اقتصادية ينبغي دراسة التمثيل الغذائي للنبات بالذرات المشعة ومنها يمكن معرفة الطرق المثلى لوظيفة الغذاء في النبات .

وساعد نظير الفوسفور المشع على معرفة احسن الطرق لوضع السماد في الأرض حتى يمكن اعطاء الكميات المناسبة من الفوسفور الى جذور النبات في مراحل نموه الاولى . ومن نتائج تلك البحوث امكن معرفة أن حبيبات السوبر فوسفات يجب أن توضع اثناء مرحلة الزراعة الأولية وتوضع مباشرة في خطوط الزرع .

وقد اوضح أيضا استخدام تلك الذرات المشعة ، الزمن المثالي لتسميد مختلف النباتات والكمية المناسبة اللازمة لنموها . وقد وجد مثلاً ان نبات الذرة يمتص سماد الفوسفات اثناء فترة الري الاولى وفي المراحل الأخيرة فقط وان هذا النبات يمتص مباشرة من التربة غير المسمدة كمية الفوسفور التي يحتاجها ولا داعي للتسميد في الفترة بعد الري الأول والمراحل الأخيرة لنموه . وقد وجد ايضا ان نبات الطماطم يمتص السماد بانتظام حتى جنيها . كذلك فان نبات التوباك لا يلزمه اي سماد . وثمة ثلاث حقائق امكن الحصول عليها باستخدام الذرات المشعة في البحوث الزراعية .

(١) نوع السماد الملائم .

(٢) الوقت الكافي الذي تزداد فيه قابلية النبات لامتصاصه حتى يستفيد منه أكبر فائدة .

(٣) قدرة النبات على التأقلم بالظروف الجوية وتكوين التربة بحيث يحصل على التغذية المناسبة في الظروف المختلفة .

وقد امكن ايضا باستخدام تلك الذرات المشعة اختبار كفاءة الاسمدة مما يوفر وقتاً طويلاً في بحوث الاراضي .

ب ـ تسميد وتغذية النبات عن طريق الساق والاوراق

ساعد نظير الكربون المشع العلماء على معرفة ان المجموعة الجذرية يمكنها ان تحول المواد المعدنية الى مواد عضوية . وكان معروفاً من قبل ان تلك المجموعة الجذرية تنقل مواد مستخلصة من التربة الى النبات فقط . وقد اتضح أن جذور النبات تستخلص من التربة ثاني اكسيد الكربون والاملاح وتنقلها الى اوراق الشجر حيث تتم عملية التمثيل الضوئي وبذلك اضيفت وظيفة جديدة الى الجذور وقد كان شائعاً من قبل انها من وظائف الأجزاء الخضراء من النبات فقط .

وقد وجد أيضاً من نتائج استخدام الذرات المشعة ان اوراق النبات يمكن أن تنقل المواد المعدنية الى النبات (وهي وظائف الجذور) وهذه الطريقة تطبق الآن ، وتسمى بتسميد النباتات لغير الجذور . وقد استخدمت تلك الطريقة بنجاح في تسميد نبات القطن مما زاد من محصوله من ١٠ الى ١٥٪ عن طرق التسميد الاخرى . وطبقت تلك الطريقة في بلاد كثيرة .

وقد اثبتت الدراسات الذرية انه يمكن تغذية نباتات القصب والموز عن طريق الأوراق والسيقان بحيث يمكن للاوراق العلوية أن تنقل الغذاء الى اجزاء النبات السفلى بالاضافة الى ما تقوم به الجذور والسيقان حينما ترفعه من اسفل الى اعلى .

جـ ـ مبيدات الحشائش والآفات الزراعية

ساهمت البحوث الذرية في هذا المجال وذلك باختيار المبيدات التي تتركز في الحشائش الضارة دون النبات نفسه فتبيدها .

وقد استخدمت ايضا النظائر المشعة في مقاومة مختلف انواع الآفات الزراعية مما ساهم في زيادة غلة المحاصيل الزراعية .

د ـ حفظ الأطعمة والأدوية والخضر والفاكهة

تتعرض الخضر والفاكهة عامة الى التلف بعد مدة معينة من جنيها وقد أمكن حفظها بتعريضها لأشعة جاما بجرعة معينة . وقد وجد انه باستخدام تلك الطريقة تحتفظ الخضر والفاكهة بمظهرها الطبيعي من حيث اللون والرائحة والمذاق مدة طويلة دون ان يتطرق اليها التلف . وقد استخدمت ايضا تلك الطريقة في حفظ الأطعمة واللحوم وبعض المواد الطبية كالبنسلين وغيره من الادوية .

٣ ـ استخدام النظائر المشعة في مجال الصناعة(١ ، ٢)

لم يقتصر تطبيق الذرات المشعة على البحوث الطبية والبحوث الزراعية ولكنه امتد الى استخدامها في المجالات الصناعية وفيما يلي بعض امثلة استخدامها في هذا المجال :

ا ـ الصناعات المعدنية : استخدمت النظائر المشعة في عمليات صهر الصلب بنجاح كبير وباستخدامها يمكن عمل اختبار سريع للمكونات الكيميائية للحديد وتقدير مصدر الشوائب الضارة التي تدخل في تركيب المعدن مما يقلل من قيمته . ومثال ذلك فان عنصر الكبريت اذا وجد حتى بتركيزات ضئيلة في الصلب فانه يلحق به اضرارا جسيمة . وحيث أن الصلب ينتج في افران خاصة نتيجة صهر الحديد وفحم الكوك فانه من المتعذر احيانا تحديد تسرب الكبريت الى الحديد الصلب ، هل هو من الحديد او من فحم الكوك او منهما معا ؟ . وعند وضع ذرات الكبريت المشعة مع خلطة الحديد ويضاف بعد ذلك فحم الكوك ويتم صهرها في الفرن يمكن معرفة المصدر الذي تسرب منه الى الصلب . وبمعرفة ذلك يمكن تفاديه والتخلص منه .

ب ـ تعيين سمك الصفائح الرقيقة : امكن باستخدام النظائر المشعة التأكد من تجانس السمك وضبطه وذلك عند انتاج الصفائح الرقيقة من الالومونيوم أو البلاستيك او غيرهما دون أن يقاس هذا السمك بطريقة مباشرة وبخاصة اذا كان القياس المباشر يعرض تلك الصفائح للتلف . وقد استخدمت لهذا الغرض الذرات المشعة التي تنبعث منها اشعة بيتا ، مثل ذرات الكالسيوم ٤٥ او الاسترونشيوم ٨٩ . وتمتص اشعة بيتا بنسبة ملحوظة في الصفائح الرقيقة جدا وأى تغيير طفيف في شكلها يغير بالتالي من امتصاص اشعة بيتا ، التي يمكن قياسها بدقة كبيرة بعداد جيجر . وباستخدام ذلك العداد يمكن انتاج الصفائح بالسمك المطلوب وذلك عن طريق اتصاله بجهاز التحكم في تغيير سمك الصفائح .

جـ ـ تحديد اماكن التلف في الانابيب : استخدمت النظائر المشعة في تحديد امكنة اى كسر في انبوبة مياه او بترول بدقة كبيرة ، وذلك بادخال مادة مشعة غير ضارة كاليود المشع او الكلور المشع في خط المياه او البترول وقياس النشاط الاشعاعي بعداد جيجر عند مواضع

متتالية على الخط . ويُعرف مكان الكسر أو التلف عندما تنخفض تلك الاشعاعات مباشرة نتيجة تسرب كميات المياه أو البترول التي حملت معها المادة المشعة . وباستخدام تلك الطريقة امكن توفير الوقت والجهد للبحث عن هذا الكسر بالطرق العادية .

د ـ تعيين مستوى السوائل في الأواني والصهاريج : يمكن التعرف على ارتفاع السوائل داخل الأواني والصهاريج وتحديد مسافات ارتفاعها وذلك باستعمال الذرات المشعة . ويتم ذلك بوضع مادة مشعة في موضع منخفض على احد جانبي الوعاء أو الصهريج ويوضع بالجهة الاخرى عداد جيجر ، فيسجل العداد كمية الاشعاع في مستوى معين ثم يتحرك الاثنان (المادة المشعة والعداد) تدريجيا الى أعلى حتى اذا ارتفع مستواهما عن سطح السائل سجل العداد قراءة اعلى من القراءات السابقة ، لعدم وجود السائل الذي يمتص جزءاً من ذلك الاشعاع ، ويحجزه عن العداد . وقد استخدمت تلك الطريقة بدقة متناهية .

٤ ـ استخدامات النظائر المشعة في مجال الآثار

تمكن العلماء من استخدام نظير الكربون ١٤ المشع (نصف عمره ٥٧٠٠ سنة) من تقدير عمر الحضارات التي وجدت على الأرض في مختلف العصور .. وذلك لأن الشعوب عموماً قد استخدمت قطعاً من الخشب في صناعة اوانيها ومستلزماتها ، بعد ان قطعتها من الغابات . وحيث ان الكربون عنصر اساسي في تكوين النباتات ولذلك فان سليلوز النباتات الحية (ومنها الأخشاب) يحتوى على كربون مشع بتركيز ضئيل جدا حوالي ٥ × ٤١٠ ذرة من الكربون المشع لكل جرام كربون في السليلوز لكل نبات . (مع العلم بان وزن الذرة ٦٦ × ١٠ ^ـ٢٤^ جرام) . وطالما كان النبات حيا ، فان نسبة نظير الكربون المشع يكون ثابتا ، وعندما يقطع النبات او يموت ، يتوقف التمثيل الغذائي للنباتات ويتوقف النبات عن استقبال ذرات كربون مشعة جديدة . ولذلك فان كمية الكربون المشع تبدأ في النقصان اى تتحول الى ذرات كربون ١٢ غير مشعة . وحيث ان نصف عمر الكربون المشع ٥٧٠٠ سنة فان عدد ذرات الكربون المشع في النبات (لكل جرام) بعد موته ينقص بمقدار النصف في ٥٧٠٠ سنة اى يصبح عدد ذرات الكربون المشعة لكل جرام ٢٫٥ × ٤١٠ بعد ٥٧٠٠ سنة ويصبح عددها ¼ العدد الأصلي في ١١٫٤٠٠ سنة ويكون حوالي ٦٪ بعد حوالي ٢٢٫٨٠٠ سنة . ويمكن للأثريين فقط ان يعثروا على بعض اشياء من الخشب في مقابر او معابد القدماء . وبتقدير كمية ذرات الكربون المشع في تلك الاشياء الخشبية يمكن تقدير عمرها او بمعنى آخر تقدير العمر الذى قطعت فيه تلك الأخشاب ومنها يعرف الزمن الذى قامت فيه تلك الحضارة في تلك المنطقة .

٥ ـ استخدامات النظائر المشعة في مجال الجيولوجيا والبترول

أسهمت الاشعاعات القوية المنبعثة من المواد المشعة في سهولة الكشف عنها حتى في المناطق المقفرة بواسطة طائرات تحمل الأجهزة الحساسة لتلك الاشعاعات مثل عداد جيجر .

وفي مجال البترول ، يعرف أن آبار البترول توجد في مساحات كبيرة تحت الارض حيث توجد احتمالات بوجوده . وعموماً تؤخذ عينات من الصخور اثناء عملية الحفر بالبريمة وتحليلها وبذلك يمكن معرفة مكونات تلك الصخور وطبيعتها ونوع الطبقات التي اخترقتها البريمه وتلك العملية معقدة وباهظة التكاليف .

وقد وجد العلماء انه اذا انزل عداد جيجرفى الحقل أثناء الحفر لتسجيل الاشعاعات الناتجة عن الصخور أثناء مرور البريمة بمختلف طبقات الحقل واختلاف الصخور فانه يعطي كميات من الاشعاعات مختلفة . وقد اتضح أن الطبقة الرملية الحاملة للزيت لها نشاط اشعاعي قليل ولذلك فانها تعطى اشعاعات قليلة نسبياً . وبايجاد علاقة بين اختلاف النشاط الاشعاعي للطبقات المختلفة التي تمر خلالها بريمة الحفربعمق البئر يمكن دراسة وجود الطبقات الحاملة للزيت . وقد طبقت تلك الطريقة في الاتحادالسوفيتي عام ١٩٥٤ وبها امكن استكشاف حوالي ٣ مليون بئر كما امكن اعادة استكشاف بعض الآبار القديمة .

•••

سابعا : الاندماج النووى Fusion

دلت البحوث والتجارب العلمية التيإجراها العلماء على ان الانشطار النووى ليس هو المصدر الوحيد للحصول على الطاقة الذرية ولكن العملية العكسية للانشطار وهي عملية اندماج نويات الذرات يمكن ان يتم وينتج منها انطلاق طاقة كبيرة جدا تفوق تلك التي تنتج من الانشطار النووى (٢٢ ، ٢٤) . وكمية الطاقة المنطلقة تعتمد اعتمادا كليا على وزن ونوع الذرات المندمجة .
وفيما يلي صورة مبسطة لبعض البحوث التيأجريت في هذا الميدان .

نفرض اندماج نواتين من ذرة الاكسجين لكي ينتج ذرة من الكبريت

اكسجين $^{١٦}_{٨}$ + اكسجين $^{١٦}_{٨}$ ← كبريت $^{٣٢}_{١٦}$

وعند حساب أوزان الذرات التي تم ادماجها ووزن الذرة الناتجة وجد ان المجموع الجبرى لوزن ذرتي الاكسجين يساوى (١٦ + ١٦ = ٣٢)وحدة كتلة ذرية . ووزن ذرة الكبريت الناتج بعد عملية الاندماج يساوى ٣١٫٩٨٢ وحدة كتلةذرية . والفرق في الوزن الكتلى طبقاً لقانون اينشتين لتكافؤ الكتلة والطاقة قد تحول الىطاقة . وعند حساب تلك الطاقة الناتجة من الاندماج وجد انها تساوى ١٨ مليون الكترون فولت تقريباً .

ويمكن تعديل كتابة المعادلة السابقة بالآتى :

اكسجين $^{١٦}_{٨}$ + اكسجين $^{١٦}_{٨}$ ← كبريت $^{٣١٫٩٨٢}_{١٦}$ + طاقة (١٨ مليون الكترون فولت)

وكمية الطاقة المنطلقة في تلك الحالة اقل من الطاقة المنطلقة من انشطار ذرة اليورانيوم ٢٣٥ . وقد وجد ان الطاقة المنطلقة من اندماج واحد جرام من ذرات الاكسجين تساوى حوالي ٧٠٪ من الطاقة المنطلقة في حالة انشطار واحدجرام من اليورانيوم ٢٣٥ .

ولو فرض اندماج ذرتين من الايدروجين الثقيل (الديوترونات Deuterium) لانتج ذرة هيليوم كما في المعادلة الآتية :

ايدروجين $^{٢}_{١}$ ثقيل + ايدروجين $^{٢}_{١}$ ثقيل ← هيليوم $^{٣}_{١}$ خفيف + نيوترون ^{١}

ولمعرفة الطاقة الناتجة من اندماج ذرتين من الايدروجين ، يحسب الفرق بين كتلة ذرتى الايدروجين الثقيل الذى اندمج وكتلة الهيليوم الخفيف والنيوترون كالآتى :

١ ـ كتلة ذرتى الايدروجين الثقيل = ٢ × ٢ر٠١٤٧٤ = ٤ر٠٢٩٤٨ وحدة كتلة ذرية .

٢ ـ كتلة ذرة الهيليوم الخفيف والنيوترون = ٣ر٠١٦٩٩ + ١ر٠٠٨٩ = ٤ر٠٢٥٨٩ كتلة ذرية .

والفرق بين الذرتين المندمجتين وذرة الهيليوم الخفيف مع النيوترون يساوى ٠ر٠٠٣٥٩ وحدة كتلة ذرية . وذلك الفرق فى الكتلة هو الذى تحول الى طاقة طبقاً لقانون اينشتين (تكافؤ الكتلة والطاقة) .

وقد حسبت تلك الطاقة ووجد انها تساوى ٤ر٤٧ × ١٠٤ كيلووات ساعة . وهذه الكمية من الطاقة تفوق بكثير الطاقة الناتجة من انشطار واحد جرام من ذرات اليورانيوم ٢٣٥ .

والمثال الأخير يوضح ان اندماج ذرات الايدروجين الثقيل يعطى طاقة ضخمة اذا ما فورنت بالطاقة المنطلقة فى حالة انشطار ذرات اليورانيوم ٢٣٥ . ولكن ما هى الشروط الواجب توافرها لكى تندمج تلك الذرات ؟ .. لقد اجاب العلماء على هذا السؤال من نتائج تجاربهم وبحوثهم ووجدوا أن عملية الاندماج تتم فقط عند درجات حرارة عالية جداً ، وكلما زادت درجة الحرارة كلما تمت عملية الاندماج بكفاءة عالية . فمثلا وجدانه عند اندماج واحد كيلوجرام من الايدروجين الثقيل عند درجة حرارة مليون درجة مئوية تنتج طاقة تقدر بحوالى ٣٦٠ر٠٠٠ كيلووات ساعة . واذا زادت درجة حرارة الاندماج الى ٥ مليون درجة مئوية فان اندماج الكيلوجرام من الايدروجين الثقيل يحدث فى جزء من الثانية ، وتنطلق طاقة تقدر بحوالى ١٥٠ مليون كيلووات ساعة . ومن ذلك يتضح أن الاندماج النووى لا يحدث الا عند درجات حرارة عالية جداً . وتسمى التفاعلات النووية التى تتم عند درجات الحرارة العالية بالتفاعلات النووية الحرارية
Thermal neutron reactions

•••

ثامنا : القنبلة الهيدروجينية Hydrogen Bomb

مما سبق أمكن استنتاج ان أى تفاعل نووى حرارى يمكن اتمامه فقط عند درجات حرارة عالية جداً وبالتالى عند ضغط عال . وقد توصل العلماء الى انه عند تفجير القنبلة الذرية تكون مصحوبة دائماً بانطلاق طاقة عالية (وتصل درجة الحرارة فى مركز التفجير الذرى اكثر من مليون درجة مئوية) وضغط عال . وتلك هى الظروف المناسبة لبدء اى تفاعل نووى حرارى او اندماج نووى للذرات .

وتتكون القنبلة الهيدروجينية من غلاف قوى جدا يوجد بداخله قنبلة ذرية ووعاء يحتوى على كميات من الايدروجين الثقيل . ويبدأ تفجير القنبلة الهيدروجينية عندما يتم تفجير القنبلة الذرية التى بداخلها أولا . والقنبلة الذرية تعتبر بمثابة فتيل لانفجار القنبلة الهيدروجينية . وعند انفجار القنبلة الذرية يبدأ الايدروجين الثقيل فى الاندماج وتنطلق نتيجة تلك العملية طاقة ضخمة جداً تفوق التى انطلقت نتيجة انفجار القنبلة الذرية بعشرات المرات . وعند اندماج ذرات الايدروجين الثقيل بسرعة كبيرة ، تنفجر القنبلة الهيدروجينية وتنطلق طاقتها .

والقنبلة الهيدروجينية اقوى بكثير من القنبلة الذرية . فقوة القنبلة الذرية محدودة بالكتلة الحرجة لنويات ذرة اليورانيوم ٢٣٥ او البلوتونيوم ٢٣٩ ، ولا يمكن ان تتعدى تلك الكتلة الحرجة . فالكتلة الحرجة تضع حداً لكمية اليورانيوم أو البلوتونيوم الذى يستخدم لشحن القنبلة الذرية . والقنبلة الهيدروجينية ليس لها كتلة حرجة محدودة أو حجم حرج ولذلك فان قوتها تعتمد على تصميم أجزائها المختلفة . وكذلك كمية الايدروجين الثقيل الموضوعة بها وشروط النقل وما الى ذلك .

وقد قدر ان قنبلة هيدروجينية متوسطة الحجم تعادل فى قوتها التدميرية مليون طن من المواد المتفجرة ت.ن.ت ، او خمسين قنبلة ذرية من نوع القنبلة التى القيت على هيروشيما . وتكفى قنبلة هيدروجينية واحدة للقضاء على مدينة كبيرة مثل نيويورك او لندن او موسكو .

• • •

تاسعا : التحكم فى التفاعلات النووية الحرارية

يبذل العلماء الآن قصارى جهدهم للتحكم فى الطاقة المنطلقة نتيجة الاندماج النووى . فاذا امكن التقليل من سرعة انطلاق تلك الطاقة بعد عملية الاندماج مباشرة والتحكم فيها ، يمكن استخدامها فى الاغراض السلمية . وذلك كما امكن التحكم فى الطاقة المنطلقة من انشطار الذرة . وسيكون لاستخدامات تلك الطاقة مستقبل زاهر اذا ما سخرت لخدمة الانسانية فى سبيل التقدم والرقى والازدهار .

• • •

عاشرا : البحث فى الذرة ودراسة مصدر الطاقة الشمسية

الشمس هى مصدر الطاقة الهائلة التى تصل الى كوكبنا الارضى لتعطى الدفء والحياة . والشمس تدور حول نفسها وتدور الكواكب حولها فى مدارات بدقة متناهية . وتدور الأرض حول نفسها وفى نفس الوقت تدور حول الشمس (وكل فى فلك يسبحون) . وقد وجد العلماء والباحثون بعد دراسات كثيرة على اطياف اشعة الشمس ، أن العناصر الموجودة بالارض موجودة ايضاً بالشمس . وعند دراسة كميات الحرارة الهائلة التى تشعها الشمس ، وجد أنها تقدر بحوالى ٣ر٥ × 10^{23} كيلووات فى الثانية . وتفوق تلك الطاقة بآلاف ملايين المرات الطاقة التى تنطلق من اضخم مفاعل ذرى فى العالم . فكيف تنطلق تلك الطاقة ؟ . بالرد على هذا التساؤل ، اتضح بالعمليات الحسابية البسيطة ان مصادر الطاقة العادية لا يمكن ان تكون مصدراً لتلك الطاقة الهائلة . واذا فرض جدلاً أن الشمس مكونة من كربون يحترق ، ومن المعروف ان الكيلوجرام من الكربون أو الفحم يعطى ٨٠٠٠ وحدة طاقة حرارية (كالورى) . واذا فرض ان الشمس مكونة من الكربون واذا احترق كل الكربون (مع فرض وجود كمية الاكسجين اللازمة لعملية الاحتراق) فانه يعطى طاقة تقدر بحوالى ٤ × 10^{23} كالورى . ومما هو جدير بالذكر ان الشمس تشع حرارة تقدر بحوالى ٢ر٦ × 10^{30} كالورى سنويا . فاذا كان مصدر الطاقة الحرارية من الشمس هو احتراق الكربون ، فان الشمس تحترق كلية فى حوالى ١٠٠٠ عام . ولكننا نعرف

جيدا ان المجموعة الشمسية (الشمس والكواكب) قد خلقها الله سبحانه وتعالى منذ عدة آلاف الملايين من السنين . ولذلك فان اشعة الشمس والطاقة الحرارية التي تشعها كل ثانية تنتج من تفاعلات اقوى من تلك التفاعلات الكيميائية العادية . وبعد تفكير وابحاث مضنية وضع العلماء احتمالات انطلاق تلك الطاقة الحرارية وهي وجود نوع من انواع التفاعلات النووية الحرارية في داخل الشمس .

وقد قدر الفلكيون درجة حرارة الشمس الداخلية بحوالي ٢٠ مليون درجة مئوية . فاذا فرض وجود ذرات الايدروجين الثقيل داخل الشمس فانه يحدث عند درجة الحرارة هذه ، اندماج لتلك الذرات وينتج غاز الهيليوم مع انطلاق تلك الطاقة الضخمة . ولكن هل يحدث ذلك الاندماج النووي بتلك الطريقة التي سبق شرحها ام انه يحدث نتيجة تفاعلات اخرى جانبية . وقد حاول العالم بيث Bethe الاجابة عن ذلك السؤال بأن فرض نظريا وجود تفاعلات نووية داخل الشمس (٢٤) . وقد سميت نظريته بدوري الكربون والنتروجين ، وهذا الدوري يحتوى على تسلسل كامل من التفاعلات النووية الحرارية كما يلي :

١ ـ عند درجة الحرارة العالية داخل الشمس يمكن للبروتون ان يخترق نواة ذرة الكربون ١٢ وينتج نتروجين ١٣ كما في المعادلة التالية :

كربون $^{١٢}_{٦}$ + بروتون $^{١}_{١}$ ← نتروجين $^{١٣}_{٧}$ + اشعة

٢ ـ ونظير الكربون ١٢ هو ذرة مشعة ، يتفتت وينبعث منه بوزيترون (والمعروف ان البوزيترون هو الكترون ولكن شحنته موجبة) لينتج ذرة الكربون ١٣ المستقرة .

نتروجين $^{١٣}_{٧}$ ← كربون $^{١٣}_{٦}$ + بوزيترون

٣ ـ يخترق البروتون الكربون ١٣ وينتج ذرة النتروجين ١٤ وهو عنصر مستقر

كربون $^{١٣}_{٦}$ + بروتون $^{١}_{١}$ ← نتروجين $^{١٤}_{٧}$ + اشعة

٤ ـ يخترق بروتون ثالث نواة ذرة النتروجين ١٤ لانتاج نظير ذرة الاكسجين ١٥ وهو نظير مشع

نتروجين $^{١٤}_{٧}$ + بروتون $^{١}_{١}$ ← اكسجين $^{١٥}_{٨}$ + اشعة

٥ ـ وتتفتت ذرة الاكسجين ١٥ الى نتروجين ١٥ وبوزيترون

$$\text{اكسجين}\,^{١٥}_{٨} \longleftarrow \text{نتروجين}\,^{١٥}_{٧} + \text{بوزيترون}$$

٦ ـ والخطوة الأخيرة هي اختراق البروتون في نواة ذرة النتروجين ليعطي ذرة اكسجين ١٧ غير مستقرة والتي تتفتت بدورها لتنتج ذرة كربون ١٢ ونواة ذرة الهيليوم .

$$\text{نتروجين}\,^{١٥}_{٧} + \text{بروتون}\,^{١}_{١} \longleftarrow \text{اكسجين}\,^{١٧}_{٨} - \text{كربون}\,^{١٢}_{٦} + \text{هيليوم}\,^{٤}_{٢}$$

ونتيجة تلك التفاعلات هي نواة ذرة الكربون ١٢ ثانية والتي تعود لبدء الدورة الثانية لدورة الكربون والنتروجين وهكذا ... ومن نتائج تلك الدورة اختفاء أربعة بروتونات لانتاج نواة ذرة هيليوم . وبناء على ذلك فان النتيجة النهائية لتلك الدورة تكافيء في النهاية اندماج اربعة بروتونات بنواة ذرة هيليوم مع انطلاق كمية هائلة من الطاقة . والطاقة الكلية التي تنطلق نتيجة دورى الكربون قدرت بحوالي ٢٦٫٨ مليون الكترون فولت وطبقاً لتلك النظرية فان مصدر الطاقة التي تشعها الشمس هي عملية تحول الايدروجين الى هيليوم خلال دورى الكربون والنتروجين . وقد قدرت كمية الايدروجين الموجودة بالشمس طبقاً لتلك النظرية بانها كافية لانتاج اشعاعات الطاقة الشمسية لحوالي ٨٠ الف مليون سنة اخرى . وتلك النظرية هي اجتهاد لمصدر الطاقة الشمسية وانها ليست العملية الوحيدة التي توجد داخل الشمس وان هناك عمليات اخرى كثيرة والله اعلم .

* * *

المصطلحات العلمية باللغة الانجليزية وما يقابلها باللغة العربية

energy	طاقة	radiation	اشعاع
atomic number	عدد ذري	gama radiation	اشعاع جيمي
mass number	عدد كتلي	X-radiation	اشعاع سيني
element	عنصر	electron	الكترون
reactor	مفاعل ذري	capture	اسر
photon	فوتون	ion	ايون
shell	قشرة	erg	ارج
Atomic bomb	قنبلة ذرية	fission	انشطار
Hydrogen bomb	قنبلة هيدروجينية	fusion	اندماج
mass	كتلة	proton	بروتون
electricity	كهرباء	positron	بوزيترون
curie	كيوري	ionisation	تاين
matter	مادة	irradiation	تشعيع
heavy water	ماء ثقيل	chain reaction	تفاعل متسلسل
stable	مستقر	frequency	تردد
radio active	مشع	dose	جرعة
moderator	مهدىء	molecule	جزيء
radioactivity	نشاط اشعاعي	alpha particle	جسيم الفي
half-life	نصف العمر	beta particle	جسيم بائي
isotope	نظير	nucleon	جسيم نووي
neutron	نيوترون	spectrograph	مطياف
atomic weight	وزن ذري	shields	حواجز واقية
fuel	وقود	atom	ذرة

تحويلات رياضية

اضرب	في	ليكون الناتج
وحدة كتلة ذرية	٩ر٣١ × ١٠^٢	مليون الكترون فولت
	١ر٣٩ × ١٠^-٣	ارجات
	٣ر٥٦ × ١٠^-١١	سعرا حراريا
	٤ر١٥ × ١٠^-٧	كيلو وات ساعة

محمد النادي *

مصادر جديدة للطاقة

منذ خمسة وعشرين عاما في يوم ١٦ يوليوستة ١٩٤٥ حدثت تجربة أول انفجار نووى صنعه الانسان ، ذلك الانفجار الذى أوضح للعالم بالبرهان القاطع مولد طاقة جديدة جارفة فاقت بقوتها وشراستها توقعات الكثيرين . ورغم ان العلماء كانوا يدركون قيمة هذه الطاقة الا ان تسخيرها لارادة الانسان كان فتحاً جديداً ، رغم ان هذا التسخير بدأ بقوة أولاً في ميدان الحرب والتدمير . وقد اجريت هذه التجربة في منطقة جرداء بصحراء نيومكسيكو بالولايات المتحدة قطرها ٤٠ ميلاً ، في فجر ذلك اليوم . ولعله من المناسب ان نذكر هنا ما سجله احد العلماء (اوتو فريش) (١) الذين شاهدوا هذا الانفجار من مكان يبعد ٢٠ ميلاً عن مكان الانفجار « عندما بدأ الانفجار بدا وكان الشمس قد ظهرت فجاة عقب ضغط زر كهربائي ورغم انى تعمدت الا اواجه مكان الانفجار الا ان الضوء كان شاملاً وقد استمرت الاضاءة لمدة ثانيتين ثم بدات تخفت وعندما استدرت بعد ذلك لمواجهتها لم استطع مواجهة المكان المشتعل في الافق لشدة اضاءته

* دكتور محمد النادى . رئيس قسم الفيزياء بكلية العلوم ـ جامعة القاهرة . مهتم بالبحوث في الدراسات النووية عند الطاقات المتوسطة . رأس قسم الطبيعة النووية في مؤسسة الطاقة الذرية بالجمهورية العربية المتحدة . . .

وقد بدا كشمس صغيرة شديدة البريق . وقدلبثت لبضع ثوان اغمض عيني وافتحهما مراراً حتى تحولت الشعلة الى لون أحمر براق واخذت شكل الشمس عند شروق الصباح وكانت الشعلة ترتفع بسرعة الى السماء ولكنها ظلت متصلة بالأرض بعمود أغبر اللون . وخلال هذه اللحظات كان هناك سكون تام ولكننا كنا نعلم ان موجات الضغط الهوائية في طريقها الينا ولم نكن ندرك مدى قوتها (على بعد ٢٠ ميلاً من مكان الانفجار) وما اذا كانت ستطرحنا ارضا ولذلك جلست على الأرض وسددت اذني ، حتى مع ذلك لم اسلم من تأثيرها القوى عندما وصلت الينا واعقب ذلك ظهور ضجيج يشبه ضجيج حركة عربات السكة الحديدية الضخمة » .

كان هذا الحدث المؤسف بداية ظهور مصدر جديد للطاقة كانت الانسانية في أمس الحاجة اليه ذلك لاننا نعيش الآن في عصر تتزايد فيه احتياجاتنا للطاقة بسرعة كبيرة . فقد كان استهلاك العالم من الطاقة في عام ١٩٦٠ يقدر بمايعادل ٤ ١/٢ الف مليون طن من الفحم ومن المتوقع ان يبلغ هذا الرقم في عام ١٩٨٠ ما يعادل عشرة آلاف مليون طن من الفحم وفي عام ٢٠٠٠ يتوقع ان يصل الاستهلاك الى ما يعادل ١٨ الف مليون طن من الفحم .

ولعله من المناسب ان نذكر التقدير العلمي لمخزون الوقود في العالم طبقا لتقرير لجنة الطاقة الذرية الأمريكية في عام ١٩٥٦ :

نوع الوقود	كمية المخزون
الفحم	٣٤٨٢ الف مليون طن
البترول (ما يعادل)	١٨٦ الف مليون طن من الفحم
الغاز	٥٦٠ مليون مليون قدم مكعب

وهكذا نرى انه نتيجة لتزايد استهلاك العالم من الوقود يجب علينا البحث عن مصادر جديدة للطاقة ودراسة نظم تسخيرها لخدمة الانسانية واغراض الحضارة في صورها المختلفة بحيث انه بعد مضي حوالي مائة عام تكون سبل استخدام المصادر الجديدة للطاقة ميسرة في مختلف اغراض الحياة .

ويجب أن نضيف أن احتياجات الدول للطاقة وما يتوفر لديها من مخزون يختلف من بلد الى آخر . ففي حين انه يتوفر قسط كبير من مخزون الوقود في امريكا الشمالية والشرق الأوسط نرى ان الموقف يختلف في بعض الدول الصناعية في غرب اوروبا واليابان التي بدات تشعر انها لن تستطيع المحافظة على مستواها الحضاري والصناعي الا اذا استعانت حاليا بمصادر جديدة للطاقة وهذا يشرح لنا السبب في شروع بعض الدول الغربية في استخدام محطات للطاقة الذرية في حين يرى بعضها من الدول التروي لحين التوصل الى محطات تكون اكثر مناسبة اقتصاديا .

ولعلنا قبل ان نتناول بالدراسة الطاقة الذرية وتسخيرها لخدمة الانسانية نتناول بالحديث بعضاً من مصادر الطاقة الاخرى التي يكثر الحديث عنها احيانا .

طاقة الرياح :

رغم أن الرياح كانت من أول مصادر الطاقةالتي استخدمها الانسان فانها باستثناء استخدامها في تحريك السفن لم تكن ابداً مصدراًكبيراً لتوليد الطاقة ، وهناك الآن محاولات جديدة لانتاج مولدات طاقة تعمل بالرياح فيمكنها توليدحوالي ١٠٠ كيلووات ويعتقد انه في الامكان زيادة هذا القدر الى ٢٠٠٠ كيلووات . ويمكن استخدام مثل هذه الوحدات في الأماكن البعيدة عن المحطات الكبيرة لتوليد الكهرباء والتي تشتد فيها الرياح . وقد حددت بعض أماكن لهذه المحطات في بريطانيا حيث تشتد الرياح ويمكن تشغيل المحطة مدةستة اشهر في السنة وقدر ان تشغيل وحدات قدرتها ٢٠٠٠ كيلووات في هذه الاماكن قد يوفرمن ٢ الى ٤ ملايين طن من الفحم في السنة .

الطاقة الشمسية :

من المعلوم أن ما يصل الى الأرض من حرارةالشمس في العام يقدر بما يعادل ٢ر٢٥ × ١٠١٥ طنا من الفحم . وهكذا نرى أن في الطاقة التيتصلنا من الشمس كميات تكفي العالم كله لو وجدت الطرق الكفيلة بحسن استخدامها . والطاقة الشمسية من المصادر التي لم تلق العناية الكافية رغم امكانياتها الكبيرة وفي دراسات لبعض الباحثين في معهد كاليفورنيا التكنولوجي يتنبأ البعض بأن ربع حاجة العالم للطاقة بعد مائة عام سيستمد من الطاقة الشمسية . وقد قدر العلماء معدل استهلاك العالم للطاقة حينئذ بمقدار سبعين الف مليون طن من الفحم (أي حوالي اربعة اضعاف ونصف ماقدر لاستهلاك العالم في عام ٢٠٠٠ وهو ١٥ الف طن) .

وابسط استخدامات الطاقة الشمسية هو تدفئة المنازل . وهناك منزل من طابق واحد في دينفر (Denver) في الولايات المتحدة تم تدفئته الكاملة بالطاقة الشمسية ويقدر انه بعد حوالي عشرين عاما سيبلغ عدد المنازل التي تعتمد في تدفئتها على الطاقة الشمسية حوالي ١٢ مليون منزل في الولايات المتحدة الأمريكية . ويمكن تركيز اشعة الشمس باستخدام المرايا وقد أمكن الحصول على درجة حرارة حوالي ٣٥٠٠ درجة مئوية بهذه الطريقة .

ولما كان الفوسفور يمتص الاشعاع ثم يشعه بعد ذلك لفترة ما فقد اقترح البعض استخدام انابيب كبيرة لتعريضها لضوء الشمس خلال النهار واستخدامها ليلاً للاضاءة وليست هذه الطريقة ذات كفاءة عالية ولكن يمكن الاعتماد عليها في المناطق التي تتوفر فيها اشعة الشمس . ولاشك أن اهم استخدامات الطاقة الشمسية هو توليد الكهرباء التي يمكن استخدامها في مختلف الاغراض وقد امكن الحصول على بعض النجاح في تصميم بطاريات شمسية باستخدام ثنائيات نصف موصلة (Semi-Conductor Couples) ، وقد استخدمت معامل « بل » في الولايات المتحدة لتكوين الثنائيات رقيقتين من السليكون النقي ، احداهما جهدها سالب نتيجة ادخال الخارصين فيها كشائبة والاخرى موجبة نتيجة ادخال البورون فيها . وقد امكن زيادة كفاءة هذه البطارية الى ١١٪ وتولد عنها قدرة ٥٠ ، وات للياردة المربعة عند تعريضها الشمس ساطعة . وقد امكن تشغيل جهاز راديو باستخدام تلك البطاريات . كما امكن بعد ذلك استخدام

بطارية بها ٤٠٠ ثنائية للحصول على جهد ١٢ فولت استخدم في تشغيل الموتورات الصغيرة . وما تزال الأبحاث مستمرة باستخدام بللورات كبريتيد الكادميوم لهذا الغرض .

وهناك مصادر اخرى كثيرة لتوليد الطاقة ولكن لما كان العالم الآن يتجه نحو بناء محطات طاقة كبيرة جداً وهذه حتى اليوم لا تتحقق الا باستخدام مصادر مثل مصادر المياه او الفحم او البترول او الطاقة النووية فقد قل الاهتمام نسبياً بمصادر الطاقة الاخرى التي لا يمكن استخدامها الا في ظروف خاصة ومحددة .

فطاقة الرياح كما ذكرنا يمكن استخدامها في توليد طاقة لا تزيد عن ١٠ كيلووات ، هذا فضلاً عن أن الرياح لايمكن التنبؤ بها . زد على ذلك أن طاقة الرياح وطاقة مساقط المياه لايمكن استخدامهما في الوحدات المتحركة كالسيارات والقطارات . ولاشك ان امكانيات الطاقة الشمسية كبيرة ولكن استخدامها سيكون مقصوراً على المناطق الاستوائية والقريبة من خط الاستواء حيث تسطع الشمس القوية لفترات طويلة .

وقد بدا واضحاً للعالم بعد ذلك ضخامة الطاقة المخزونة في نوى الذرات اثر انفجار القنبلتين الذريتين فوق هيروشيما ونجازاكي في اغسطس ١٩٤٥ ولعل اندلاع الحرب وتوفير النفقات الكبيرة للبحث بغية الوصول الى اسلحة بالغة التدمير هو الذي عجل بالكشف عن الطاقة الذرية ، وانه لمن المؤسف حقاً ان يكون الاثر التدميري لهذه الطاقة هو الذي ظهر في اول الأمر ، وظهر بقدر ما كان يحلم به الانسان مسبباً من التدمير ما لم يسبق له مثيل . واول استخدام للطاقة الذرية كان ناتجاً عن ظاهرة الانشطار التي تحدث في نوى الذرات الثقيلة .

وسبب الفرق الشاسع بين الطاقة المنبعثة من الوقود النووي كنتيجة لعملية الانشطار لنواة الذرة وتلك المنبعثة من اشعال الفحم او البترول او الديناميت يكمن في كنه العمليات الأولية التي تحدث في عمليات الاشتعال .

وعندما نتكلم عن اتحاد ذرتين من غاز الايدروجين بذرة اكسجين مثلاً لتكوين الماء او اتحاد الفحم والاكسجين لتكوين ثاني اكسيد الكربون (وهي عملية اشعال الفحم) فاننا نتكلم عن عمليات او تفاعلات كيميائية .

ونحن نعلم ان جميع المواد تتكون من ذرات كما ان المادة التي تتكون من نوع واحد فقط من الذرات تسمى عنصراً . فالايدروجين والاكسجين والكربون والنحاس والزنك .. الخ هي عناصر لكل منها ذرة خاصة بها . وفي أوائل هذا القرن كان عدد العناصر المعروفة ٩٢ عنصراً ، تبدأ من أخفها وهو الايدروجين الى اثقلها وهو اليورانيوم (وقد أمكن توليد عناصر جديدة ثقيلة وصل عددها الذري الى الرقم ١٠٥) .

وذرة العنصر هي اصغر وحدة يمكن تواجدها منفردة من هذا العنصر . فاذا اتينا بعينة من غاز الاكسجين واخذنا نقسم هذه العينة الى اجزاء اصغر فاصغر فان الغاز سيظل هو الاكسجين حتى نصل الى ذرة واحدة منه . فاذا قسمنا هذه الذرة فانها لاتصبح ذرة اكسجين بل ذرة عنصر آخر .

شكل (١)



يوضح تركيب الذرة العنصرى الهليوم والنيون . تتكون الذرة من نواة ثقيلة تكمن وسط الذرة ، ويدور حولها فى افلاك عدد من الالكترونات

وتتكون الذرة الواحدة من نواة ثقيلة تحمل وزن الذرة كله تقريبا كما تحمل شحنة كهربائية موجبة يحيط بها عدد من الالكترونات يساوى عدد الشحنات الموجبة التي تحملها النواة وتدور الالكترونات فى افلاك حول النواة . وما يحدث من اشعال الفحم هو ان الكترونات ذرة الفحم تتماسك مع الكترونات ذرتي اكسجين دون ان تحدث اى تغير لنوى هذه الذرات الثلاث التي تظل تحتفظ بحيثيتها كاملة فى مركبها الاتحادي الجديد . وتسمى هذه العملية الاتحادية بين الكترونات الذرات بالتفاعل الكيميائي وينتج عن هذا التفاعل الكيميائي قدر من الطاقة يظهر على شكل حرارة هي ما نحس بها عند اشعال قطعة من الفحم فى الهواء اى ان الطاقة التي نحصل عليها من الفحم والبترول هي فى الحقيقة طاقة كيمائية نتجت عن اتحاد الفحم والبترول باكسجين الهواء . ولذلك لاتشتعل هذه المواد اذا لم يوجد الاكسجين معها .

النـواة :

تتكون نواة اخف العناصر – وهو الايدروجين – من جسيم واحد يحمل شحنة موجبة ويسمى بالبروتون ويبلغ وزنه حوالي ١٨٠٠ ضعفا لوزن الالكترون . وتشمل نوايا العناصر الاخرى عددا من البروتونات يساوى عدد الالكترونات التي تدور فى افلاك ذرة العنصر فى حالتها العادية . وتشمل هذه النوى فضلا عن البروتونات جسيمات من نوع آخر لا تحمل شحنات كهربائية وتسمى بالنيوترونات وتزيد كتلتها بمقدار بسيط جداً سنهمله فى عرضنا الحالي من كتلة البروتون . وقد اكتشف النيوترون العالم الانجليزى شادويك فى عام ١٩٣٢ ، وادى هذا الاكتشاف الى زيادة فهمنا لتركيب نواة الذرة فاحدى ذرات عنصر اليورانيوم مثلا يبلغ وزن نواتها ٢٣٥ ضعفا وزن نواة الايدروجين فى حين انها تحمل ٩٢ شحنة موجبة ، اى ان بها ٩٢ بروتونا . يدلنا هذا على ان هذه النواة تحوى ١٤٣ نيوترونا وقد ثبت بعد ذلك ان نوى الذرات تتكون فقط من نوعين من الجسيمات ، البروتونات والنيوترونات ، وامكن على هذا الاساس فهم وزن النواة وشحنتها . فوزن الذرة – وهو ما يسميه الكيميائيون والفيزيائيون بالوزن الذرى هو عدد النيوترونات والبروتونات الموجودة فى النواة (يهمل وزن الالكترونات التى تدور حول النواة لضآلة اوزانها) . فالوزن الذرى للايدروجين العادى ١ والبريليوم ٩ (٤ بروتونات + ٥

نيوترونات) والاكسجين ١٦ (٨ بروتونات +٨ نيوترونات) . والشحنة الكهربائية على النواة هى عدد البروتونات ويساوى عدد الالكترونات الدائرة حول النواة عدد الشحنات الموجبة اي عدد البروتونات داخلها ، وذلك لكي تكون الذرة متعادلة الشحنة وهذا ما نلاحظه فى الذرات فى حالاتها العادية . وكما سبق ان ذكرنا فالتفاعلات الكيميائية ليست سوى تفاعلات او ترابطات بين الالكترونات فى الذرات المتفاعلة ولا تلعب نوى الذرات اى دور فى هذه التفاعلات . ويسمى عدد الالكترونات فى الذرة (وهو أيضا عدد البروتونات) بالعدد الذرى . فالعدد الذرى ١ للايدروجين و ٤ للبريليوم و ٨ للاكسجين و ٩٢ لليورانيوم و ٩٤ للبلوتونيوم وهكذا .

النظائر :

لما كانت العناصر الكيميائية لعنصر تتحـدد فقط بعدد الالكترونات التى تدور حول النواة اى على عدد البروتونات او على العدد الذرى للعنصر ، لذلك نرى ان اختلاف عدد النيوترونات الموجودة فى نواة ذرة لن يؤدى الى عنصر جديد له خواص كيميائية مختلفة اى انه رغم أن اضافة اعداد من النيوترونات الى نواة ذرة معينة (تشمل عددا محددا من البروتونات) يغير من وزن الذرة او العنصر الا ان الخواص الكيميائية ستظل نفسهـا واحدة لجميع هذه الصور المختلفة . وتسمى هذه الصور لعنصر ما بالنظائر . اى ان نظائر عنصر معين تشمل نفس العدد مـن البروتونات ولكنها تختلف فى عدد النيوترونات . فعلى سبيل المثال نرى ان :

الايدروجين وتحتوى نواته (بروتون واحد) .

الديوتيريوم وتحتوى نواته (بروتون واحـد ونيوترون واحد) .

التريتيوم وتحتوى نواته (بروتون واحد ونيوترونين) .

كلها نظائر للايدروجين ، خصائصها الكيميائية واحدة ولكنها تختلف فى كتلة الذرات او فى كثافة المادة ؛ وكذلك :

أ ١٥ تحتوى نواته (٨ بروتونات + ٧ نيوترونات) ، ويسمى الاكسجين ١٥ .

أ ١٦ تحتوى نواته (٨ بروتونات + ٨ نيوترونات) ، ويسمى الاكسجين ١٦ .

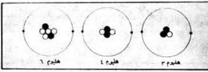
أ ١٧ تحتوى نواته (٨ بروتونـات + ٩ نيوترونات) ، ويسمى الاكسجين ١٧ .

أ ١٨ تحتوى نواته (٨ بروتونات + ١٠ نيوترونات) ، ويسمى الاكسجين ١٨ .

كلهـا نظائر للاكسجين وهكذا . ويمكـن لذرتين من اى نظير للايدروجين الاتحاد كيميائيا بذرة من اى نظير للاكسجين لتكوين الماء . ويسمى الديوتيريوم بالايدروجين الثقيل لأن وزن جزىء الماء المتكون سيكون اثقل من جزىء الماء المكون من اتحاد الايدروجين العادى بالاكسجين . ولا يفترق الماء الثقيل عن الماء العادى الا فى كثافته واذا شربناه ـ رغم غلو ثمنه لندرته وعلو تكاليف انتاجه فلن تلمس اى فرق فى الطعم على الاطلاق . ويوجد الماء الثقيل بنسبة بسيطة جداً فى مياه الأنهـار والمحيطات . وليس الثقل هو الخاصية الفيزيائية الوحيدة التى تختلف فيها ذرتا نظيرين من عنصر معلوم فسنرى فيما بعد ان نواتى نظيرين ستختلفان فى مسلكهما فى التفاعلات النووية فالنظير يورانيوم ٢٣٥ اذا ضرب بنيوترون ينشطر الى شطرين فى حين اذا ضرب نيوترون فى نواة نظير اليورانيـوم

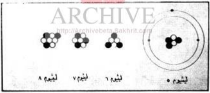
٢٣٨ لا يحدث انشطار . اى نستطيع القــول باختصار بأن لنظائر عنصر ما نفس الخــواص الكيميائية ولكنها تختلف فى الصفات الفيزيائية كالوزن والتفاعلات النووية .

شكل (٢)



ثلاث صور تبين التركيب الذرى لثلاث نظائر العنصر الهليوم ويلاحظ انها تختلف عن بعضها فى عدد النيوترونات التى تحتويها كل نواة وتمثل الدائرة البيضاء نيوترونا والسوداء الكبيرة بروتونا

شكل (٢)



نظائر عنصر الليثيوم

ولعله من المناسب عند الحديث عن النظائران نستخدم رموزا تدل عليها ، فنكتب لنظائر الايدروجين الثلاثة يد (١) ، يد(٢) يد (٣) حيث يدل الرقم المكتوب على أعلى اليسار على عدد النيوكلونات فى النظير . (نيوكلون كلمة عامة تطلق على البروتون او النيوترون دون تفرقة بينهما) كما تكتب ك(١٢) للدلالة على نظير الكربون الذى تحتوى نواته ٦ بروتونات ، ٦ نيوترونات وللكربون ايضاً نظيران متداولان هما ك (١٣) ،ك (١٤)،تشمل نواة الذرة الاولى سبعة نيوترونات والثانية ثمانية فضلاً عن البروتونات الستة التى توجد فى نواة كل منهما . ولزيادة الدلالة على نواة العنصر يكتب احيانا اسفل يمين الرمز عــدد البروتونات مثل ٦ك ١٢ ، ٩٢ يو ٢٣٥ ، ٩٤ بلو ٢٣٩ للدلالة علــى نوى الكربــون واليورانيــوم والبلوتونيوم التى تشمل اعداد بروتونات ٦ ، ٩٢ ، ٩٤ والتى لها الأوزان الذرية ١٢ ، ٢٣٥ ، ٢٣٩ على التوالى .

استقرار النواة

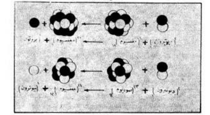
لما كان اى عنصر يمكن ان يتواجد على صورة عدد من النظائر التى تختلف عن بعضها فيما تحتويه كل نواة من عدد النيوترونات فاننا نتوقع ان استقرار اى نظير لعنصر ما – اى مدة بقائه محتفظا بوجوده دون تحلل – سيختلف عن بقية نظائر هذا العنصر نظرا لأثر عدد النيوترونات الموجود فى كل نواة على استقرارها او مدة بقائها محتفظة بتركيبها . وقد وجد ان اخف نوى العناصر الثقيلة تكون اكثر استقرارا عندما يكون عدد النيوترونات اكبر من عدد البروتونات . فنواة محتوية على خمسين بروتونا تكون اكثر استقرارا اذا كان عدد النيوترونات حوالى سبعين ونواة الرصاص الاكثر استقرارا تحتوى ٨٢ بروتونا ، ١٢٦ نيوترونا .

ولعله من المناسب الآن ان نعرف الوحدة التى تستخدم لتقدير الطاقة فى الطبيعة الذرية والنووية وهى الالكترون فولت ، ويعرف الالكترون فولت بانه الطاقة التى يكسبها الالكترون اذا تعرض لفرق جهد قدره «١» فولت . فاذا اتحدت ذرة كربون بذرتى اكسجين لتكون جزىء غاز ثانى اكسيد الكربون (اى اذا احرقت ذرة كربون فى الهواء) فان الطاقة المتولدة تبلغ بضعة الكترون فولتات .

ومن ناحية اخرى لوحظ ان كمية الطاقة التى تنبعث من نواة غير مستقرة لكى تتحول الى نواة مستقرة تقدر بحوالى مليون الكترون فولت. هذه الطاقة الكبيرة التى تنبعث من تحولات النواة والتى تبلغ حوالى مليون ضعف للطاقة الكيميائية كانت دليلا على ان فى نواة الذرة طاقة كامنة اذا ما احسن استخراجها فاقت جميع ما عرف قبلا من مصادر الطاقة الكيميائية المألوفة .

ولعلنا ايضا نذكر ما اكتشفه اينشتين فى اوائل هذا القرن عن تكافؤ المادة والطاقة . فقد وجد اينشتين كنتيجة لنظرية النسبية الخاصة ان كتلة قدرها ك جراما اذا تحولت لطاقة تنتج عنها قدر يعادل من الطاقة ط يساوى: ط = ك ع٢ .

شكل (٤)



شكل يبين لنا بعض التفاعلات النووية التى تحدث عند قذف عنصر الليثيوم بپروتون ونيوترون

حيث ع هو سرعة الضوء . فاذا تحولت كتلة رطل واحد من مادة ما الى طاقة فان المعادلة المذكورة تدلنا على ان الطاقة الناتجة ستكون مساوية لما ينتج من الطاقة عند اشعال ٢٠٠ مليون جالون من البترول او مليون ونصف مليون طن من الفحم .

الانشطـــار

بعد اكتشاف نواة الذرة ، عمل العلماء على دراسة تركيبها بواسطة قذفها بجسيمات صغيرة كالبروتونات مزودة بطاقة تنتج من اجهزة خاصة تسمى بالمعجلات النووية او بواسطة تعريضها لجسيمات الفا الناتجة من انحلال بعض نوى المواد المشعة . ويؤدى تحليل النتائج العملية التى تنشأ من هذه التجارب الى زيادة فهمنا لكنه النواة . ولما كان البروتون وجسيم الفا (وهو نواة ذرة الهليوم التى تحتوى بروتونين ونيوترونين) يحملان شحنات كهربائية موجبة فان التنافر بين هذه الشحنة الكهربائية الموجبة التى يحملانها وبين الشحنة الكهربائية الموجبة التى تحملها النواة يحد من اقتراب هذه الجسيمات من النواة . ولذلك كان اكتشاف النيوترون فى عام ١٩٣٢ وهو جسيم لا يحمل شحنة كهربائية حدثا ذا اهمية كبيرة فى الدراسات النووية اذ يمكن توجيهه الى نواة دون ان تؤثر شحنة النواة الموجبة على حركته ويستطيع بسهولة الاقتراب من النواة والاندماج فيها مهما كانت طاقته بسيطة . ولذلك تستخدم النيوترونات لتوليد نظائر العناصر المختلفة . وعندما يدخل النيوترون نواة عنصر ما ويستقر فيها يكون نظيرا جديدا لهذا العنصر فاذا كان هذا النظير غير مستقر فيرسل بعض اشعاعات نووية الى الخارج (جسيمات بيتا — اى الكترونات — مع اشعة جاما وهى اشعة ضوئية ذات نفاذية كبيرة تستخدم فى العلاج الطبى) متحولا بذلك الى نواة عنصر آخر . وعندما قذفت نواة اليورانيوم بنيوترون بطىء فقد اعتقد فى اول الامر ان عنصرا جديدا ثقيلا قد تكون . ولكن فى اكتوبر ١٩٣٨ اثبت العالمان هان واستراسمان ان العناصر التى تكونت يبلغ وزنها حوالى نصف كتلة نواة اليورانيوم ولذلك لا يمكن أن تكون نتيجة انحلال اشعاعى او عدم استقرار وهكذا تبين بجلاء ان ذرة اليورانيوم تنشطر اذا ما قذفت بنيوترون بطىء ، وتسمى هذه العملية بالانشطار . وعندما قورنت كتلة نواة اليورانيوم بكتلة الشطرين اللذين شطرت اليهما النواة وجد ان هناك جزءا كبيرا من وزن النواة الام قد فقد فى عملية الانشطار ، وباستخدام معادلة اينشتين لتقدير الطاقة الكامنة للمادة التى اختفت وجد انها تساوى ٢٠٠ مليون الكترون فولت . وتظهر هذه الطاقة على شكل طاقة حركة لنواتج الانشطار التى شوهدت تتحرك بسرعة هائلة بعد عملية الانشطـار .

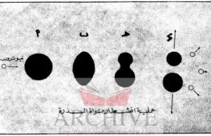
وانشطار نواة ثقيلة مع اطلاق كمية ضخمة من الطاقة ، من الأحداث الهامة فى التاريخ اذ أنها فتحت الباب امام اكتشاف مصدر جديد للطاقة .

ولشرح كيفية حدوث الانشطار ، شبهت النواة بقطرة سائل ، اذا امتصت نيوترونا بطيئا ، تولد عن هذا الامتصاص كمية من الطاقة تجعل النواة تتذبذب . فاذا كانت حركة التذبذب فى النـواة المشبهة بقطرة من السـائل — كبيرة — فانها قـد تؤدى الى شطر النواة الى شطرين .

ومن الظواهر المهمة فى عملية الانشطار انه شوهد عند انشطار نواة ذرة اليورانيوم ٢٣٥ ظهور عدد من النيوترونات يتراوح بين ٢ : ٣ لكل انشطار — اى فى المتوسط ٢/١ ٢ نيوترونا فضلا عن الشطرين الكبيرين . ولما كانت عملية الانشطار تنتج عن فعل النيوترونات البطيئة فلو امكن اذن ان تبطىء سرعة النيوترونات الناتجة من الانشطار لامكننا احداث انشطارات جديدة يتولد عنها طاقة

ونيوترونات اخرى جديدة اذا ابطئت هذه بدورهاايضا ولدت انشطارات جديدة وهكذا . وتسمى هذه العملية بالانشطار المتسلسل .

شكل (٥)



يبين عملية الانشطار فى النواة تكون النواة عادة فى حالتهاالعادية ذات شكل كروى (أ) اذا ما قذفت بنيوترون اخذت تتغير فى شكلها (ب) ويؤدى التنافر بين البروتونات الى المرحلة(ﺟ) ثم الى الانشطار (د) وخروج ثلاثة نيوترونات . يعتمد هذا الشرح على تشبيه النواة بقطرة سائل

وما يجدر ذكره ايضا ان الشطرين اللذين تنقسم اليهما نواة اليورانيوم ٢٣٥ عند ضربها بنيوترون بطىء يكونان فى حالة كبيرة من عدم الاستقرار وياخذان فى ارسال اشعة بيتا (اى الكترونات سريعة) ، واشعة جاما بكميات كبيرة . ولما كانت هذه الأشعة تضر الانسان اذا تعرض لها ، فيجب حينئذ احاطة الجهاز الذى تتولد فيه الانشطارات المتتالية بحائط سميك يكفى لوقاية الانسان من الاشعة الذرية . ويتكون معدن اليورانيوم الذى يوجد فى الطبيعة من نظيرين يورانيوم : ٢٣٨ ويوجد بنسبة ٢٨ر٩٩٪ ويورانيوم ٢٣٥ ويوجد بنسبة ٧١ر٠٪ فى المعدن الخام . اى ان اليورانيوم ٢٣٥ ــ الذى ينشطر بالنيوترونات البطيئة يوجد فى معدن اليورانيوم الخام بنسبة ١ ــ ١٣٩ واذا اصطدم النيوترون البطىء بنواة يورانيوم ٢٣٨ فانه لا يشطرها ولكنها تمتصه مكونة نواة يورانيوم ٢٣٩ . وهذه النواة الأخيرة غير مستقرة ولذلك تبعث أشعة بيتا وتتحول الى نواة نبتونيوم ٢٣٩ وهذه النواة الأخيرة هي ايضا غير مستقرة وتشع جسيم بيتا متحولة الى بلوتونيوم ٢٣٩ . والبلوتونيوم ٢٣٩ مثل اليورانيوم ٢٣٥ ينشطر بالنيوترونات البطيئة ولذا فهو عنصر قيم ويستخدم كثيرا فى صنع القنابل الذرية لسهولة تكوينه نسبيا ، اذ ان فصل ذرات اليورانيوم ٢٣٥ من ذرات اليورانيوم ٢٣٨ عملية بالغة الصعوبة باهظة التكاليف .

فصل اليورانيوم ٢٣٥ من اليورانيوم ٢٣٨ :

اذا اردنا لتفاعل متسلسل ان ينتشر خلال قطعة اليورانيوم بسرعة كبيرة منطلقا قدرا كبيرا من الطاقة فان قطعة اليورانيوم يجب ان تكون اقرب ما تكون الى اليورانيوم ٢٣٥ النقى اما اذا كان هناك قدر كبير من اليورانيوم ٢٣٨ مختلطا باليورانيوم ٢٣٥ فان نوى ذرات اليورانيوم ٢٣٨ ستمتص كثيرا من النيوترونات مبطئة بذلك سرعة ازدياد انشطارات اليورانيوم ٢٣٥ وما يتبع ذلك من تكاثر النيوترونات . ولما كان اليورانيوم ٢٣٥ واليورانيوم ٢٣٨ نظيرين فستكون لهما نفس الخواص الكيميائية وبذلك لا يمكن فصلهما كيميائيا . ولكن يمكن فصلهما فقط بالطرق التى تعتمد على كتلة الذرة . وهناك طرق كثيرة معروفة لاتمام الفصل على هذا الاساس لكميات صغيرة من المادة ولكن حتى عام ١٩٣٩ لم يسبق القيام بعمليات فصل على نطاق كبير يتم فيه فصل عدة ارطال من اليورانيوم ٢٣٥ لكى توضع فى قنبلة من اليورانيوم ٢٣٥ النقى . وعملية فصل اليورانيوم ٢٣٥ عملية شاقة لضآلة وجود ذرات هذا العنصر فى معدن اليورانيوم الطبيعي اذ ان نسبة وجودها تساوى حوالي ١ الى ١٤٠ بالنسبة لذرات اليورانيوم ٢٣٨ . واحدى الطرق المستخدمة لهذا الفصل تعرف بعملية الانتشار الغازى . فاذا كان لدينا خليط غازى من نظيرين فان الذرات الاخف وزنا ستكون الاكبر سرعة بالنسبة للذرات الثقيلة عند نفس درجات الحرارة (اذ ان طاقة كل منهما واحدة عند نفس درجة الحرارة $\frac{1}{2}ك_1 ع_1^2 = \frac{1}{2}ك_2 ع_2^2$ ، حيث ك ١ ، ك ٢ هما كتلتا الذرتين وع١ ، ع٢ هما سرعتاهما) فاذا امكن لهذا الغاز الخليط ان يمر خلال طبقة مسامية فان الذرات الاخف ستكون اسرع فى النفاذ خلالها . فاذا سحبت هذه الذرات بسرعة بعد نفاذها من الطبقة المسامية فانها ستحتوى عددا اكبر من الذرات الخفيفة . فاذا كررت هذه العملية عدة مرات امكن فصل النظير الخفيف وهو اليورانيوم ٢٣٥ . ولاجراء عملية الفصل هذه يحول معدن اليورانيوم الى مركب هكسا فلوريد اليورانيوم وهو سائل يغلى عند درجة ٥٦ مئوية . وبتكرار عملية الانتشار لخليط غازى من نظيرى اليورانيوم يمكن الحصول على غاز يحتوى اكثر من ٩٠٪ من اليورانيوم ٢٣٥ .

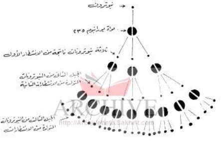
الحصول على تفاعل متسلسل دون فصل نظائر اليورانيوم :

اوضح العالم الايطالي انريكو فيرمي فى عام ١٩٣٥ انه يمكن ابطاء سرعة النيوترونات بالسماح لها بالاصطدام بذرات خفيفة مثل ذرات الايدروجين او ذرات معدن البريليوم او الكربون اذ ان هذه العناصر تكتسب بعضا من طاقة النيوترونات عند التصادم . وتسمى هذه المواد التى تعدل او تقلل من سرعة النيوترونات بتصادمها معها المعدلات او المهدئات او المبطئات .

فاذا وضعنا مثلا قضبانا رقيقة من اليورانيوم الطبيعي (الذى يحتوى النظيرين يورانيوم ٢٣٥ ، ٢٣٨ بنسبة تبلغ حوالي ١ : ١٤٠) منتشرة خلال كومة من الجرافيت كمعدل ، بحيث كانت المسافة بين كل قضيب من اليورانيوم والقضيب القريب منه كافية لتبطىء سرعة النيوترونات المنبعثة من انشطار نواة يورانيوم ٢٣٥ فى القضيب الاول (وذلك نتيجة لتصادمها مع نوى الجرافيت الموجودة بين قضبان اليورانيوم) فاننا سنحصل على تفاعل متسلسل ومما يجدر ذكره ان امتصاص نواة اليورانيوم ٢٣٥ للنيوترونات ذات السرعة البطيئة تبلغ ١٠٠٠ مرة مقدرة امتصاصها للنيوترونات السريعة . كما ان مقدرة امتصاص نواة اليورانيوم ٢٣٨ للنيوترونات البطيئة صغيرة لدرجة ان احتمال امتصاص نيوترون نواة يورانيوم ٢٣٥ ، الموجودة فى قضبان اليورانيوم الطبيعي يفوق احتمال امتصاصه فى نوى اليورانيوم ٢٣٨ المتوفرة فى القضيب .

والنيوترونان أو الثلاثة التي تنطلق من انشطار نواة اليورانيوم ٢٣٥ ، يمتص احدها في نواة يورانيوم ٢٣٥ جديدة مسببا انشطاراً جديداً ومحدثا تفاعلاً متسلسلاً . واذا امتص نيوترونا آخر في نواة اليورانيوم ٢٣٨ فاننا نحصل على ذرة بلوتونيوم .

شكل (٦)



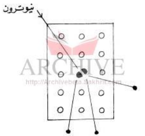
التفاعل الانشطاري المتسلسل

وتحمل نواتج الانشطار الطاقة التي تنتج من عملية الانشطار ولذلك تسير مندفعة خلال قضبان اليورانيوم موزعة طاقتها على ذرات اليورانيوم التي تقابلها ولذلك ترتفع درجة حرارة قضيب اليورانيوم قليلاً . وتحمل النيوترونات التي تنطلق من الانشطار حوالي ٣٪ من طاقة الانشطار وتفقدها باصطدامها مع نوى الجرافيت كما اسلفنا وبذلك ترتفع درجة حرارة المعدل ايضاً . أما النيوترونات التي تمتصها نوى اليورانيوم ٢٣٨ فانها تكون ذرات البلوتونيوم وهو عنصر قابل للانشطار شبيه باليورانيوم ٢٣٥ . ويسمى تحول اليورانيوم ٢٣٨ الى بلوتونيوم عملية «تفريخ أو توليد » واذا ادى انشطار نواة يورانيوم ٢٣٥ الى توليد نواة بلوتونيوم واحدة يقال ان معامل التوليد ١/٢ .

وقد بنى فيرمى أول مفاعل نووى عام ١٩٤٢ لاختبار صحة النظريات المذكورة اعلاه ولاسيما توليد البلوتونيوم . ولما كان البلوتونيوم هو عنصر مختلف عن اليورانيوم فانه يمكن فصله

كيميائيا من اليورانيوم بسهولة نسبية . وهذه طريقة اخرى سهلة للحصول على مادة قابلة للانشطار بدرجة كبيرة من النقاوة وتصلح وقوداً للقنابل الذرية تماماً مثل اليورانيوم ٢٣٥ . وفضلاً عن ذلك فان عملية التحويل هذه تتضمن خروج قدر من الطاقة النووية على شكل حرارة تظهر في المفاعل . وكان توليد البلوتونيوم هو الغرض الاساسي من انشاء المفاعلات في اول الامر . ولكن تغير الحال الآن واصبح تجميع الطاقة الحرارية الناتجة وتحويلها الى طاقة كهربائية هو الغرض الاساسي من مفاعلات الذرة التي تستخدم حاليا .

شكل (٧)

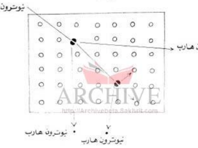


كتلة من اليورانيوم ٢٣٥ اقل من الحجم الحرج ، بعد حدوث الانشطار ستهرب النيوترونات الناتجة من قطعة اليورانيوم وتتوقف عملية الانشطار

وقد بدأ مفاعل فيرمي العمل في شيكاغو بالولايات المتحدة في ٢ ديسمبر ١٩٤٢ (ميلاد القدرة النووية) . وكان هذا المفاعل يتكون من ١٠٠ طن من الجرافيت النقي على شكل كتل ، وكذلك من بضعة اطنان من اليورانيوم العادي على شكل قضبان قطر كل منها بوصة واحدة ويبعد كل منها عن الآخر مسافة ثماني بوصات وتكفي هذه المسافة لتبطيء سرعة النيوترونات وجعلها مساوية للحركة الحرارية لذرات المهدىء ولذلك تسمى هذه النيوترونات بالنيوترونات الحرارية . ويجب الا يزيد قطر قضبان اليورانيوم عن بوصة واحدة لكي تتاح فرصة للنيوترونات المتولدة من الانشطار لكي تهرب من القضيب دون أن تمتصها نوى ذرات اليورانيوم ٢٣٨ . ويجب زيادة كمية

اليورانيوم في المفاعل حتى يصبح حجمه حرجا . فاذا كان الحجم اقل من ذلك كان عدد النيوترونات التي تهرب منه الى الخارج كبيرا وبذلك لا يحدث التفاعل المتسلسل . واذا زاد الحجم عن ذلك فان حوادث الانشطار ستسبب كثيرا من الطاقة الحرارية واذا لم تسحب بسرعة خارج المفاعل فقد يحدث انفجار في المفاعل نتيجة لتزايد الطاقة المتولدة دون تصريف .

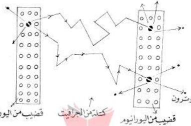
شكل (٨)



اذا كان حجم قطعة اليورانيوم ٢٣٥ اكبر من الحجم الحرج فعلى الرغم من هروب كثير من النيوترونات الناتجة من عملية الانشطار الا انه سيكون هناك دائما (في المتوسط) نيوترون او اكثر من كل عملية انشطار محدثا لعمليات انشطار جديدة وبذلك تستمر عملية الانشطار المتسلسلة

ويجب ان تتوفر لدينا وسيلة لايقاف المفاعل من العمل وقتما نريد . لذلك نستخدم قضبانا من مواد شديدة الامتصاص للنيوترونات مثل الكادميوم ، بحيث اذا ادخلت في المفاعل تمتص الكثير من النيوترونات وتؤدي الى ايقاف التفاعل المتسلسل . وهكذا نستطيع التحكم في سرعة التفاعل بواسطة مدى ادخال قضبان الكادميوم في المفاعل ولذلك تسمى هذه القضبان بقضبان التحكم . ويمكن ايقاف التفاعل المتسلسل فورا باسقاط عدد من هذه القضبان في المفاعل وتسمى هذه القضبان احيانا بقضبان الاغلاق . وكانت قدرة المفاعل الاول ٢٠٠ وات اي قدرة مصباحي اضاءة صغيرين ولذلك لم يكن هناك داع لتبريده.

شكل (٩)



قضيبان من اليورانيوم موضوعان خلال كتلة من الجرافيت يمثل الخط المتعرج مسار النيوترون خلال الوسط المهدىء حتى تصل سرعته الى القدر الذى يكفى لاحداث انشطار جديد اذا ما قابل نواة يورانيوم فى قضيب مجاور .

اما فى المفاعلات التى اعقبت ذلك ، اى ذات القدرة العالية فكان لابد من اجراء تبريد للمفاعل . لذلك كانت قضبان اليورانيوم توضع داخل علب مغلقة من الالومنيوم الرقيق وكان تيار الماء يندفع فى انابيب تحيط بهذه العلب ، وبذلك تبرد اليورانيوم . وبعد ان تظل هذه القضبان مدة كافية داخل المفاعل فانها تستخرج من المفاعل وتذاب فى محلول من الحوامض الكيميائية ويستخرج البلوتونيوم المتكون كيميائيا من المحلول المذاب ويختزل الى صورة معدن . وفى اول الامر كان البلوتونيوم يستخدم لصنع القنابل الذرية ولكن بدأ استخدامه الآن لتشغيل مفاعلات القوى .

بعض انواع مفاعلات القوى :

١ ــ **مفاعلات التبريد الغازى :** سنشرح هنا ببعض التفصيل اول مجموعة مفاعلات بنيت لتوليد القدرة الكهربائية على نطاق كبير وهى محطة كالدرهول البريطانية ، وتتكون من اربعة مفاعلات . ويتكون قلب المفاعل من كتلة كبيرة من الجرافيت النقى كتلتها ١٠٠٠ طن (مجمعة من ٥٠٠٠٠ قطعة منفصلة) وارتفاعها ٢٧ قدما وقطرها ٣٥ قدما وترتكز هذه الكتلة الكبيرة على قاعدة من الصلب لتحتمل ثقلها الضخم . وقد حفرت ١٧٠٠ حفرة راسية فى الجرافيت ؛ المسافة بين كل اثنين منها تبلغ ٨ بوصات . وادخل فى هذه الحفر حوالى ١٠٠٠٠ قضيب من اليورانيوم ، وهى اكبر من الكمية اللازمة لاحداث التفاعل المتسلسل . وقد وضع كل قضيب من اليورانيوم فى علبة من سبيكة من المغنيسيوم والالومنيوم تسمى « ماجنوكس » وهذه السبيكة اقوى من كل من المغنيسيوم والالومنيوم على حدة كما يمكن سحبها وشقطها

الى شكل انبوبة وسطحها الخارجي ـ لا الداخلي ـ متصل بصفائح جانبية لنقل الحرارة من اليورانيوم الى الغاز الذى يدفع للمرور حول قضبان الوقود لغرض التبريد . وعلب الوقود مغلقة باحكام تام .

ويغلف المفاعل كله من الخارج وعاء اسطواني ضخم من الصلب يمكنه تحمل ضغط غاز داخلي يعادل عشرة أضعاف الضغط الجوى . وفي الحقيقة ان ضغط غاز ثاني اكسيد الكربون الذى يستخدم لتبريد قضبان الوقود يبلغ حوالي سبعة ضغوط جوية . والسبب في استخدام الغاز المضغوط هو امكانية الغاز في نقل الحرارة المولدة في قضبان الوقود . ويدفع الغاز للمرور حول قضبان الوقود بآلة دفع تدار بالكهرباء . والوعاء الاسطواني الشامل للمفاعل يبلغ ارتفاعه ٧٠ قدما وقطره ٣٧ قدما واختير غاز ثاني اكسيد الكربون للتبريد لأنه لا يمتص نيوترونات وبذلك لا يصبح مشعا ، كما لا يساعد على انقاص عدد النيوترونات في المفاعل . كما ان هذا الغاز خامل كيميائيا ولا يتفاعل مع ما يلامسه من معادن ، هذا فضلا عن رخص ثمنه . ويدفع الغاز الساخن بعد خروجه من المفاعل وقد ارتفعت درجة حرارته الى ٣٢٠م الى اربع مبادلات حرارية تحتوى انابيب من الماء البارد ، سرعان ما تغلى ويخرج بخارها عند درجة حرارة ٢١٥م وتحت ضغط ١٤ ضغط جوى . ويبرد غاز ثاني اكسيد الكربون في المبادلات الحرارية الى درجة حرارة ١٣٥م ، ويدفع ثانية الى المفاعل عند هذه الدرجة . ويندفع بخار الماء المضغوط بعد ذلك الى التوربينات التى تولد الكهرباء . وعملية تحويل الطاقة الحرارية الناتجة من المفاعل الى طاقة آلية ناقصة لا تتم بكفاءة كبيرة . فعلى الرغم من ان الطاقة الحرارية التى تنتج من مفاعل واحد في محطة كالدرهول تعادل تلك التى تنتج من حرق ٧٠٠ طن من الفحم في اليوم فان الطاقة الكهربائية تبلغ ٢٥٪ فقط من هذه الطاقة الكلية . وكمية اليورانيوم التى تستهلك يوميا تبلغ ١/٢ رطل . وتبلغ كمية اليورانيوم الطبيعي الكلية في المفاعل ١٢٠ طن منها ١٦٠٠ رطل من اليورانيوم ٢٣٥ القابل للانشطار . فاذا كان المفاعل يستهلك يوميا ١/٢ رطل فلعلنا نتساءل هل سيظل صالحا لمدة ١٦٠٠ ÷ ١/٢ = ٣٢٠٠ يوميا ؟ للاجابة على هذا التساؤل يجب ان نذكر انه عند استهلاك رطل من يورانيوم ٢٣٥ يتولد من اليورانيوم ٢٣٨ حوالي ١٢ اوقية من البلوتونيوم الذى يصلح وقودا وهذا يعوض جزءا كبيرا من الوقود المستهلك ويطيل من عمر استخدام الوقود بما يقدر بحوالي خمسة اضعاف المدة المقدرة سابقا .

٢ ـ **مفاعلات التبريد الغازى المتقدمة** : يستخدم بدلا من معدن اليورانيوم الذى ينصهر عند درجة ١١٣٣م مركبات اخرى منه تنصهر عند درجات حرارية أعلى مثل اكسيد اليورانيوم الذى ينصهر عند درجة ٢٥٠٠م . في هذه الحالة يسخن غاز ثاني اكسيد الكربون الى درجة ٥٧٥م وهذا يزيد في كفاءة تحويل الطاقة الحرارية الى طاقة كهربائية في المبادلات الحرارية .

٣ ـ **مفاعلات الجرافيت ذات التبريد المائي** : يستخدم في هذا التصميم الروسي قضبان معدن اليورانيوم مغلفة في انابيب الومنيوم ويستخدم الماء كمبرد . وترتفع درجة حرارة الماء المضغوط الى درجة ٢٨٠م ثم تنقل هذه الحرارة الى انابيب مياه اخرى تحولها الى بخار يستخدم لتحريك التوربينات .

٤ ـ **مفاعلات المياه** : يستخدم في هذا النوع الماء كمعدل وكمبرد في نفس الوقت . في حين ان الجرافيت يبطىء النيوترونات السريعة ويحولها الى نيوترونات

حرارية بعد ان تتحرك خلاله مسافة ٧ بوصات ،يكفي للماء ان يقوم بنفس الشيء خلال بوصتين فقط . ولذلك فان المفاعل الذى يستخدم الماء كمعدل يكون ذا حجم اقل بكثير من مفاعل بنفس القدرة يستخدم الجرافيت .

وقد استخدمت الولايات المتحدة الماء كمعدل فى معظم مفاعلاتها . ولما كان الماء يمتص كثيرا من النيوترونات اكبر بكثير مما يمتصه الجرافيت ،لذلك يجب ان يكون الوقود هو اليورانيوم المثرى (اى الذى زيدت فيه نسبة اليورانيوم ٢٣٥) والوقود المثرى (Enriched fuel) اغلى من الوقود العادى . وفى حالة الوقود المثرى تكفى كمية اقل من الوقود لتشغيل المفاعل ، وبذلك يكون التوفير فى كمية الوقود كافيا لتعويض غلو ثمن قضبان الوقود المثراة .

وهناك نوعان متميزان من هذا النوع من المفاعلات . فى النوع الأول تبرد قضبان الوقود بالماء الذى يخلو من فقاقيع البخار وفى النوع الثانى يسمح للفقاعات بالتكون اثناء مرور الماء حول قضبان الوقود . ويسمى النوع الاول مفاعلات الماء المضغوط (اذ انه لابد من رفع الضغط الذى يتعرض له الماء لكي لا يغلي ويسمح لفقاعات البخار بالتكون) ويسمى الثاني مفاعل الماء المغلى . والفرق بين النوعين هو الضغط الذى يتعرض له الماء . فاذا كان الضغط ٢٠٠٠ رطل للبوصة المربعة فان الماء لا يغلى عند درجات حرارة اقل من ٣٣٥°م . اما اذا كان الضغط هو ١٠٠٠ رطل للبوصة المربعة فان الماء يغلى عند ٢٨٥°م . وكلما زاد الضغط الذى يتعرض له الماء كلما وجب زيادة سمك وعاء الصلب الذى يشمل المفاعل ولكنه فى اية حال اقل حجما من الوعاء الذى يغلف مفاعلات التبريد الغازى .

مفاعلات قوية للسفن والغواصات :

كان اول استخدام المفاعلات فى البحر هو ذلك المفاعل الذى وضع فى الغواصة الامريكية نوتيلوس Nautilus التى تم صنعها فى يناير ١٩٥٤ . والميزة الكبرى لاستخدام المفاعلات النووية فى الغواصات هو عدم الحاجة لغاز الاكسجين للاشتعال ، كما انه لا ينتج لدينا غازات محترقة (عادمة) ينفثها محرك السفينة كما هو الحال فى محركات الديزل . وبذلك يكون الاكسجين اللازم للغواصة هو ما يحتاجه البحارة للتنفس ،وكمية ذلك بسيطة بالنسبة الى ما تحتاجه آلات الديزل . ولذلك امكن للغواصة نوتيلوس ان تقطع مسافات طويلة تحت سطح الماء دون الحاجة الى الظهور على السطح لاخذ الهواء وقد قامت هذه الغواصة برحلتين تاريخيتين الاولى عبر المحيط الاطلنطي وهى مغمورة تحت سطح الماء والثانية تحت الغطاء الجليدى الذى يكسو البحار الشمالية عند القطب الشمالي دون ان تحتاج لكسر طبقة الجليد الشاسعة التى كانت تغطى البحار للتزود بالهواء . وقد قامت غواصة اخرى تسير بالطاقة النووية بالدوران حول الكرة الارضية وهى مغمورة تحت سطح الماء . والمفاعل الذى استخدم فى هذه الغواصات هو مفاعل الماء المضغوط . وهو مفاعل صغير الحجم ، قلبه من اليورانيوم المثرى ذو قطر يبلغ ٣ اقدام وارتفاعه ٥ اقدام ولذلك فان الغطاء الذى يحيط بالمفاعل لحماية البحارة من الاشعاعات ان يكون كبير الحجم مثل بقية المفاعلات .

وقد اتمت الولايات المتحدة صنع السفينة سافانا Savannah فى ٢١ يوليو ١٩٥٩ وحمولتها ٢٢٠٠٠ طن ووزن وقود اليورانيوم الذى تحمله السفينة هو سبعة اطنان وسيكفي ذلك لتحريك السفينة بقدرة ٢٢٠٠٠ حصان لمسافة ٣٠٠,٠٠٠ ميل دون الحاجة الى وقود جديد ، اى ان السفينة ستظل فى المحيط لمدة ثلاث سنوات دون الحاجة الى تجديد الوقود . ومن المعلوم ان رحلة

عبر المحيط الاطلنطي ذهابا وايابا تستهلك من ١٢٠٠ ــ ١٤٠٠ طن من الزيت لسفينة ركاب عادية من العابرات للمحيط. ولم يعم استخدام الوقود النووي في السفن العابرة للمحيطات نظراً لأن الوقت لم يحن بعد للتأكد من استبعاد أخطار المخلفات المشعة وكذلك الأخطار التي يحتمل حدوثها عندما تطرأ حوادث مدمرة للمفاعل .

تطبيقات الطاقة النووية :

بدأت في عام ١٩٥١ لجنة الطاقة الذرية الأمريكية الاهتمام بالتطبيقات العلمية للطاقة الذرية . ورغم أن الاعتقاد حينذاك كان يشير الى قرب انخفاض اسعار الطاقة الذرية بالنسبة لأسعار الوقود العادي ، فقد رأت اللجنة المضي في برنامج لمدة خمس سنوات يهدف لانجاز خمسة انواع مختلفة من المفاعلات . مفاعل الماء المغلي التجريبي ، مفاعل الماء المضغوط ، مفاعل جرافيتي مبرد بالصوديوم ، مفاعل توليد تجريبي متقدم ، مفاعل متجانس تجريبي متقدم . ولم تكن قدرة أكبر المفاعلات الخمسة مقدراً لها أن تزيد عن ٦٠ مليون وات . وقد اتسع هذا البرنامج فيما بعد حينما قررت شركتان خاصتان المضي في بناء مفاعلات تجارية نموذجية لتوليد الكهرباء . وقد اهتمت الحكومة الأمريكية بمفاعلات الماء كنتيجة للخبرة التي اكتسبها علماؤها ومهندسوها من بناء مفاعلات للبحرية الأمريكية لاستخدامها للغواصات . وكان الغرض الأساسي من هذا البرنامج اكتساب خبرة في بناء المفاعلات المولدة للكهرباء ومقارنة مناسبة الأنواع المختلفة للاستعمال . ولم تكن الولايات المتحدة على عجل في استخدام المفاعلات لتوليد الكهرباء نظراً لوفرة ورخص ثمن مصادر الوقود العادية ولذلك كانت غير متعجلة في انتظار التوصل الى طرق استغلال اقتصادية . ولذلك كان الغرض الأساسي ــ خلاف الأغراض الحربية ــ هو مجرد اكتساب الخبرة في هذا المجال . وقد اتجهت هذه الدراسات أخيراً في محاولة لاستخدام مفاعلات الكهرباء لتحويل ماء البحر الى ماء عذب للشرب .

وفي عام ١٩٥٢ وضعت الحكومة الفرنسية برنامجاً للطاقة الذرية تضمن بناء ثلاثة مفاعلات (مجموعة ماركول) كان الهدف منها توليد عنصر البلوتونيوم للاستخدام الحربي فضلا عن توليد الكهرباء. وتضمن البرنامج انشاء مصنع لاستخراج البلوتونيوم من وقود المفاعلات المستخدم وكذلك اشتمل البرنامج على اقامة مفاعل (EL 3) ذي فيض عال من النيوترونات وبناء معجل ذي طاقة ٢/١ بليون الكترون فولت يسمى (Saturm) واخيراً اقامة مصنع لاستخراج اليورانيوم الطبيعي يهدف الى انتاج ٣٠٠ طن في العام في عام ١٩٧٠. وقد قدرت تكاليف هذا البرنامج بـ ١٠٠٫٠٠٠ مليون فرنك قديم .

اما في بريطانيا فقد كان لديها عقب الحرب العالمية الثانية وحتى عام ١٩٥٠ مصنع لتنقية يورانيوم ومصنع للانتشار لفصل نظائر اليورانيوم ومفاعلات في Windscale لتوليد البلوتونيوم وكان الهدف حينئذ متجهاً نحو الأغراض الحربية . وبدأ بعد ذلك بناء مجموعة مفاعلات كالدرهول Calder Hall لغرض توليد الكهرباء وكان لانشائها رجة كبيرة وبدا حينئذ أن الوصول الى أسعار اقتصادية للطاقة الذرية أصبح قريب المنال . وتم عمل تصميمات مفاعلات Calder Hall في عام ١٩٥٠ على أن يكون المعدل جرافيت والمبرد غاز ثاني أكسيد الكربون . وكان الدافع لهذا الاختيار الاعتقاد حينئذ بأن هذا النوع أكثر مناسبة لتوليد البلوتونيوم من المفاعلات الحربية في Windscale التي كانت تبرد بالهواء . وكان الغرض أيضاً استخدام الحرارة الناتجة لتوليد البخار لدفع المولدات الكهربائية .

التنبؤ بمقدار الوقود خـــلال السنوات ١٩٦٠ ـ ١٩٧٠ ـ ١٩٨٠
(يعبر عن المقادير بما يقـــدر بملايين الأطنـــان من الفحـــم)

تقدير عام ١٩٦٠

المناطق	الكميات اللازمة من الوقود	الانتاج	المحصلة
(أ) المناطق الصناعية :			
(١) غرب أوربا	٨٥٤	٥٤٥	— ٣٠٠
من بينها الفحم	٥٢٠	٤٨٠	— ٤٠
البترول	٢٨٠	٢٠	— ٢٦٠
(٢) أمريكا الشمالية	١٥٨٠	١٤٤٠	— ١٤٠
من بينهما الفحم	٣٨٠	٤٠٠	+ ٢٠
البترول	٦٧٠	٥١٠	— ١٦٠
الولايات المتحدة	١٤٧٥	١٣٦٥	— ١١٠
من بينها الفحم	٣٦٠	٣٩٠	+ ٣٠
البترول	٦١٥	٤٧٥	— ١٤٠
(٣) اليابان	١١٥	٦٠	— ٥٥
من بينها الفحم	٦٠	٥٠	— ١٠
البترول	٤٥	—	— ٤٥
المجمـــوع :	[illegible]	[illegible]	— ٤٩٥
(ب) المناطق المتطورة :			
(٤) الشرق الأوسط	٥٠	٣٥٠	+ ٣٠٠
بترول	٤٠	٣٤٠	+ ٣٠٠
(٥) أمريكا اللاتينية	١٥٥	٢٩٠	+ ١٣٥
بترول	١٢٠	٢٥٥	+ ١٣٥
(٦) بقية الدول	٢٤٠	٢٠٠	— ٤٠
بترول	٩٠	٥٥	— ٣٥
المجمـــوع : (٤+٥+٦)	٤٤٥	٨٤٠	+٣٩٥
(حـ) الكتلة الشرقيـة بما فيهـا	١٣٦٥	١٤١٠	+ ٤٥
الاتحاد السوفييتي	٦٠٥	٦٥٠	+ ٤٥
العـالم	٤٣٥٠	٤٢٩٥	— ٥٥

تقدير عام ١٩٧٠

المناطق	الكميات اللازمة من الوقود	الانتاج	المحصلة
(أ) المناطق الصناعية :			
(١) أوروبا الغربية	١٣٠٠	٥٥٥ أو ٥٩٠	−٧٤٥ أو −٧١٠
الفحم	٥٠٠ أو ٤٩٠	٥٠٠ أو ٤٣٥	−٥٥
البترول	٧٢٥ أو ٦٩٠	٣٥	−٦٩٠ أو −٦٥٥
(٢) أمريكا الشمالية	٢٢٧٠	٢٠٨٠	−١٩٠
فحم للاستهلاك الداخلي	٥١٥	٥١٥	—
فحم التصدير	—	٤٥	+ ٤٥
غاز طبيعي	٧٤٥	٧٤٥	—
بترول	٩٥٥	٧٢٠	−٢٣٥
الولايات المتحدة	٢١٠٠	١٩٢٠	−١٨٠
فحم للاستهلاك الداخلي	٤٩٠	٤٩٠	—
فحم للتصدير	—	٦٠	+ ٦٠
بترول	٨٦٥	٦٥٠	−٢١٥
غاز طبيعي	٧٠٥	٦٨٠	−٢٥
(٣) اليابان	٢٧٥	٧٠	−٢٠٥
فحم	٨٠	٥٥	−٢٥
بترول	١٨٠	٢	−١٨٠
المجموع المناطق (١)، (٢)، (٣)	٣٨٤٥	٢٧٠٥ أو ٢٧٤٠	−١١٤٠ أو −١١٠٥
(ب) مناطق متطورة :			
(٤) الشرق الأوسط	٩٥	٩٦٠ أو ٩٢٥	+٨٦٥ أو +٨٣٠
بترول	٨٠	٩٤٠ أو ٩٠٥	+٨٦٠ أو +٨٢٥
(٥) أمريكا اللاتينية	٢٩٥	٤٣٥	+ ١٤٠
بترول	٢٠٥	٣٥٥	+ ١٥٠
(٦) المناطق الاخرى	٤٠٠	٥٣٥	+ ١٣٥
بترول	١٩٥	٣٢٥	+ ١٣٠
المجموع المناطق (٤)، (٥)، (٦)	٧٩٠	١٩٣٠ أو ١٨٩٥	+ ١١٤٠ أو +١١٠٥
مجموع (أ) + (ب)	٤٦٢٥	٤٥٣٥	−١٠٠

تقدير عام ١٩٨٠

المناطق		الكميات اللازمة من الوقود	الانتاج	الحصيلة
(أ) المناطق الصناعية				
	(١) اوربا الغربية	١٩٢٠	٦٩٠	١٢٣٠ −
	الفحم		٣٠٠	
	بترول	١٧١٠	٤٥	١٢٣٠ −
	غاز طبيعي			
	(٢) أمريكا الشمالية	٣١٧٠	٢٨٤٠	٣٣٠ −
	فحم للاستهلاك الداخل	٧٢٥	٧٢٥	−
	فحم التصدير	−	٦٥	٦٥ +
	بترول	١٢٥٥	٨٦٠	٣٩٥ −
	غاز طبيعي	٩٨٥	٩٨٥	−
	الولايات المتحدة	٢٩٠٠	٢٥٥٠	٣٥٠ −
	فحم للاستهلاك الداخل	٦٩٥	٦٩٥	−
	فحم التصدير	−	٨٥	٨٥ +
	بترول	١١٢٥	٧٣٠	٣٩٥ −
	غاز طبيعي	٩١٠	٨٧٠	٤٠ −
	(٣) اليابان	٥٤٠	٨٠	٤٦٠ −
	فحم	٧٠	٣٥	٣٥ −
	بترول	٤٣٠	٣	٤٢٥ −
مجموع المناطق (١)، (٢)، (٣)		٥٦٣٠	٣٦١٠	٢٠٢٠ −
(ب) المناطق المتطورة :				
	(٤) الشرق الأوسط	١٩٠	١٩٧٥	١٧٨٥ +
	بترول	١٦٠	١٩٣٥	١٧٧٥ +
	(٥) أمريكا اللاتينية	٥٥٥	٦٧٠	١١٥ +
	بترول	٤٠٥	٥٣٥	١٣٠ +
	(٦) مناطق اخرى	٦٩٠	٨١٠	١٢٠ +
	بترول	٣٥٥	٤٨٠	١٢٥ +
مجموع المناطق (٤)، (٥)، (٦)		١٤٣٥	٣٤٥٥	٢٠٢٠ +
المجموع الكلي (أ) + (ب)		٧٠٦٥	٧٠٦٥	−
دول الكتلة الشرقية		٣٨٣٥		
العالم جميعه		١٠٩٠٠		

محطات القدرة النووية التي تعمل والتي يجري بناؤها

(حتى عام ١٩٦٧)

	العدد	المحطات التي تعمل — القدرة بملايين الوات (عدد المحطات موضح بين قوسين)			المجموع
		اقل من ٢٠	٢٠ — ١٠٠	أكثر من ١٠٠	
بريطانيا	١٣	(١) ١٢,٧	(٢) ١٢٤,٧	(١٠) ٤٠٣٠	٤١٦٧,٤
الولايات المتحدة الامريكية	١٨	(٤) ٤٧,٤	(٨) ٤٦٠,٣	(٦) ٢٣٢٧	٢٨٣٤,٧
الاتحاد السوفييتي	٨	(٣) ٧,٠	(٢) ١٦٤,٠	(٣) ٩٩٦	١١٦٧,٠
فرنسا	٧	(١) ٢,٠	(٣) ٢٠٢,٠	(٣) ٩٤١	١١٤٥,٠
ايطاليا	٣	—	—	(٣) ٥٩٧	٥٩٧,٠
المانيا الغربية	٤	(٢) ٢٨,٢	(١) ٥٠,٠	(١) ٢٣٧	٣١٥,٢
كندا	٢	—	(١) ٢٢,٥	(١) ٢٠٣	٢٢٥,٥
اليابان	٢	(١) ١١,٢٥	—	(١١) ١٥٨,٥	١٦٩,٧٥
بلجيكا	١	(١) ١٠,٥	—	—	١٠,٥
السويد	١	(١) ٩,٠	—	—	٩,٠
سويسرا	١	(١) ٧,٥	—	—	٧,٥
اسبانيا	—	—	—	—	—
الهند	—	—	—	—	—
تشيكوسلوفاكيا	—	—	—	—	—
الباكستان	—	—	—	—	—
هولندة	—	—	—	—	—
المجموع	٦٠	(١٥) ١٣٥,٥٥	(١٧) ١٠٢٣,٥	(٢٨) ٩٤٨٩,٥	١٠٦٤٨,٥

العدد	المحطات التي يجري بناؤها القدرة بملايين الوات (عدد المحطات موضح بين قوسين) ٢٠–١٠٠	أكثر من ١٠٠	المجموع	القدرة	المجموع الكلي لجميع المحطات
٣	—	(٣)٢٦٣٠,٠	٢٦٣٠	٦٧٩٧,٤	١٦
١٩	—	(١٩)١٢٧٨٢,٤	١٢٧٨٢,٤	١٥٦١٧,١	٣٧
٣	(١)٤٨	(٢)٥١٥,٠	٥٦٣,٠	١٧٣٠,٠	١١
٤	—	(٤)٢١٤٤,٠	٢١٤٤,٠	٣٢٨٩,٠	١١
١	(١)٣٥	—	٣٥,٠	٦٣٢,٠	٤
٥	(٣)١٤٥	(٢)٥٢٢,٧	٦٦٧,٧	٩٨٢,٩	٩
١	—	(١)١٠١٠,٠	١٠١٠,٠	١٢٣٥,٥	٣
٣	—	(٣)١٠٢٧,٠	١٠٢٧,٠	١١٩٦,٧٥	٥
—	—	—	—	١٠,٥	١
٢	—	(٢)٥٣٢,٠	٥٣٢,٠	٥٤١,٠	٣
٢	—	(٢)٦٥٩,٠	٦٥٩,٠	٦٦٣,٥	٣
٣	—	(٣)١٠٩٣,٢	١٠٩٣,٢	١٠٩٣,٢	٣
٢	—	(٢)٥٨٠,٠	٥٨٠,٠	٥٨٠,٠	٣
١	—	(١)١٥٠,٠	١٥٠,٠	١٥٠,٠	١
١	—	(١)١٢٥,٠	١٢٥,٠	١٢٥,٠	١
١	(١)٤٧,٧٥	—	٤٧,٧٥	٤٧,٧٥	١
٤١	(٦)٢٧٥,٧٥	(٤٤)٢٣٧٦٧,٣	٢٤٠٤٣,٠٥	٣٤٦٩١,٦	١١١

وكان نجاح كالدرهول دافعا على الاستمرار في البرنامج ببناء اثنى عشر مفاعلاً تتراوح قدرتها الكلية بين مليون ونصف ومليوني كيلووات خلال عشر سنوات تنتهي عام ١٩٦٥ . وكانت الاربعة المفاعلات الاولى من النمط الذي يبرد بالغاز ويعدل بالجرافيت ويستخدم معدن اليورانيوم الطبيعي أو اليورانيوم المثرى بنسبة أكبر من اليورانيوم ٢٣٥ وقدرة كل منها تتراوح بين ٥٠ ، ١٠٠ الف كيلووات . وهذه المفاعلات مثل مفاعل كالدرهول ستولد البلوتونيوم فضلاً عن الكهرباء ، وقد رؤى بعد ذلك لدواع اقتصادية رفع قدرة هذه المفاعلات بحيث يتم في عام ١٩٦٥ الحصول على قدرة تتراوح ٦،٥ مليون كيلووات . ثم أبطيء هذا البرنامج لظروف اقتصادية بحيث جعلت مدة تنفيذه تمتد حتى عام ١٩٦٨ .

ومنذ عام ١٩٥٥ زادت تكاليف الكهرباء المولدة من المفاعلات النووية في بريطانيا نظراً لارتفاع الاجور وزيادة الاستثمارات . وفي نفس الوقت انخفضت تكاليف محطات الكهرباء التي تعمل بمصادر الوقود التقليدية كثيراً نظرا لتحسينات كثيرة في تصميمها . وبذلك اصبح الآن ثمن الكهرباء المتولدة من المحطات النووية أعلى من ثمن الكهرباء المولدة من المحطات التي تعمل بالوقود التقليدي .

وهناك الآن محاولات للتوصل الى تصميم محطات نووية جديدة تستطيع منافسة القدرة التقليدية .

والاتحاد السوفييتي ــ مثله مثل الولايات المتحدة ــ عنده رصيد ضخم من مصادر الوقود التقليدية كما ان لديه كثيرا من مساقط المياه التي تستخدم لتوليد الكهرباء . غير أن هذه المصادر في شرق الاتحاد السوفييتي في حين أن ثلاثة أرباع الحاجة الى الطاقة مركز في المناطق الصناعية في الغرب . لذلك اندفع الاتحاد السوفييتي الى البحث والتخطيط لاقامة محطات طاقة نووية . وفي الحقيقة كان الاتحاد السوفييتي أول دولة تبني مفاعلاً لتوليد الكهرباء في عام ١٩٥٤ حينما تم اقامة مفاعل قدرته خمسة آلاف كيلووات من الكهرباء بالقرب من موسكو . ويستخدم هذا المفاعل الجرافيت كمعدل والماء كمبرد ووقود مثرى (Enriched) . وقد عدل الآن هذا المفاعل بحيث يتولد البخار داخل الجسم المفاعل (مثل مفاعل الماء المغلي) ثم يدفع البخار بعد ذلك الى تربينات توليد الكهرباء . وقد تم تشغيل مفاعل آخر من هذا النوع قدرته ١٠٠ الف كيلووات كهرباء في سيبيريا منذ عام ١٩٥٨ . كما بدأ بعد ذلك بناء مفاعل من هذا النوع قدرته ١٠٠ ألف كيلووات كهرباء في الاورال عام ١٩٥٩ . وقد زاد اهتمام الاتحاد السوفييتي بمفاعلات الماء المغلي والماء المضغوط . ويجرى الآن بناء مفاعل لتوليد الكهرباء من نوع الماء المضغوط قدرته ٢١٠ الف كيلووات كهرباء ، كما يجرى ايضا بناء عدة أنواع أخرى من المفاعلات السريعة احدها قدرته خمسة الآف كيلووات قرب موسكو .

استخدامات الطاقة الذرية في الأغراض العامة :

عند تقديرنا للاستخدامات الممكنة للطاقة الذرية علينا أن نتذكر دائماً قدر الطاقة المتاحة لدينا . فالانشطار الكامل لرطل من اليورانيوم ٢٣٥ يعطي من الطاقة قدراً يعادل ما ينتج من احراق ما يقرب من ١٤٠٠ طن من الفحم أو ٢٠٠،٠٠٠ جالون من البترول . ولكي نحتفظ بتفاعل متسلسل يلزمنا وجود كمية محددة حرجة من المادة المنشطرة . ومن الناحية النظرية يبدو ان هذه الكمية تبلغ حوالي كيلوجرام من اليورانيوم ٢٣٥ .

وللحصول على هذه الطاقة يلزم لنا توفير مواد مهدئة لسرعة النيوترونات ومواد مبردة

(للحصول على الطاقة) وطرق التحكم في هذه الطاقة لبدئها وإيقافها وقتما نشاء . وإذا أخذنا هذه العوامل في الاعتبار فإن مقدار المادة القابلة للانشطار قد تبلغ قدراً يتراوح بين ١٠ الى ٥٠ رطلاً . وإذا كانت هذه المادة موجودة مختلطة بمواد غير قابلة للانشطار (مثل وجود اليورانيوم ٢٣٥ مختلطاً باليورانيوم ٢٣٨) فإن مقدار الوقود سيزيد عن ذلك كثيراً . ففي حالة اليورانيوم الطبيعي فإن أقل كمية يمكن استخدامها قد تكون حوالي عشرة أطنان (تحتوي على حوالي ١٥٠ رطلاً من الوقود يورانيوم ٢٣٥) .

وفي العادة تستخرج قضبان الوقود لتجديدها بعد أن يستنفد حوالي ٤٠٪ من اليورانيوم ٢٣٥ الموجود بها (ما عدا بعض المفاعلات التي تصمم للعمل المستمر) .

نرى من ذلك كبر كميات الطاقة التي تنتج من الحجوم الصغيرة للمفاعلات النووية وأن استخدام هذه المفاعلات لتحريك موتورات صغيرة مما نحتاجه في حياتنا العملية سيكون ما فيها من الطاقة عبثاً ولن تكون هذه عملية اقتصادية اطلاقاً .

ولذلك بدأ استخدام الطاقة الذرية في السفن مغرياً نظراً للحاجة الى تحريك السفن مدة طويلة دون الحاجة الى مزيد من الوقود مع توفر المكان الذي كان يحتفظ فيه بالفحم أو غيره من مواد الوقود التقليدية . وقد تكون مفاعلات الجرافيت ذات التبريد الغازي كبيرة الحجم للسفن ، وقد يكون من المناسب أيضاً استخدام المفاعلات ذات التبريد بالماء الثقيل أو المفاعلات المتجانسة للسفن التي تزيد حمولتها عن ....٫٠٠ طن ، إذ يبدو أن استخدام الطاقة النووية للسفن الصغرى لن يكون اقتصادياً .

ورغم ما يبدو من مغريات لاستخدام الطاقة النووية في تحريك السفن إلا أن الأخطار المحيطة بالاندفاع في هذا الطريق قد حالت دون استخدامها في وسائل النقل التجاري البحري حتى الآن . ففي حالة تصادم السفن ببعضها أو بمنشآت الموانيء سيكون هناك خطر انتشار المواد المشعة التي قد تسبب الكثير من الأضرار بمنشآت الموانيء وبالمياه الساحلية .

وقد ذكر أحد العلماء [٢] (Mr. R. T. Price, Harwellt) أن احصائيات السفن تبين أنه إذا كان هناك مائة سفينة تعمل بالطاقة الذرية فإنه يحتمل وقوع حادثة خطيرة واحدة خلال عشرة أميال من ساحل بريطانيا خلال ثلاثين عاماً . ومن ناحية أخرى حذر أحد العلماء النرويجيين من أن غرق سفينة تعمل بالطاقة الذرية في بحر الشمال سيجعل المنطقة كلها خطرة لمدة ثلاثة أشهر . وقد حذر المسيو ربنشارد بومجارتن ، رئيس جمعية الذرة الفرنسية بأن تسمم مياه البحر بالمواد المشعة خطر لا يجب أن نتغافل عنه ، ونبه العالم الى مقدار التلوث بالمواد المشعة الذي كان سيحدث لو أن السفن التي غرقت خلال الحرب العالمية الثانية كانت تسير بالطاقة الذرية .

وهناك أخطار أقل شدة مثل ما يقع من حوادث قد تؤدي الى تسرب المواد المشعة داخل السفينة نفسها ، مما قد يستلزم ترك السفينة كلها نظراً لتلوث الطعام والماء داخل السفينة . وماذا يكون الحال لو حدث مثل ذلك والسفينة في عرض المحيط ؟؟

هذا فضلاً عن أن استمرار حركة السفينة التذبذبية يفرض ظروفاً خاصة على المفاعل وشكله وأوعيته . وهكذا نفهم سبب التريث في استخدام الطاقة الذرية لتحريك السفن التجارية عبر المحيطات .

استخدام الطاقة الذرية في الطائرات :

اذا كان استخدام الطاقة الذرية في السفن محوطة الكثير من الأخطار فان استخدامها في الطائرات اكثر خطرا . تعمل الطائرات باكثر من من آلة محركة ، حتى اذا تعطلت احداها قامت الاخرى بتحريك الطائرة ولكن ماذا يحدث لو تعطل مفاعل الطائرة وهي في الجو ؟ لاشك انه سيكون في ذلك كارثة محققة . ولما كان المفاعل كبير الحجم وبالغ الثقل فلا يمكن لطائرة ان تحمل مفاعلين . هذا مع انه يمكن لسفينة كبيرة ان تحمل مفاعلين لدفعها ، حتى اذا تعطل احدهما استخدم الاخر لتحريكها بسرعة اقل الى وجهتها. لذلك يعتقد الكثير ان استخدام الطاقة الذرية في الطائرات مازال هدفا بعيد التحقيق .

ويعمل العلماء والمهندسون الروس الآن في تصميم بناء طائرة مدنية ضخمة الحجم تعمل بثلاثة محركات هيليوكبتر ، اثنان فوق الجناحين والثالث فوق الذيل . وتتحرك هذه المحركات الثلاثة بواسطة مفاعلات ثلاثة منفصلة . وستطير الطائرة تماما كالطائرة الهيليوكبتر وسوف لاتحتاج الى مطار خاص للاقلاع او الهبوط .

تكاليف القدرة النووية :

بدأ في مؤتمر الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية الأول الذي عقد في جنيف عام ١٩٥٥ جو من التفاؤل عن امكانية تعادل اسعار الطاقة الكهربائية الناتجة من المفاعلات النووية مع اسعارها الناتجة عن استخدام مصادر الطاقة التقليدية . ولكن سرعان ما بدا بعد ذلك ان هذا التفاؤل ليس له مايبرره وان هذا التقدير نتج عن عدم توفر الخبرة بالمحطات النووية التي لم يكن قد تم استخدامها بعد .

والوقود النووي ذاته ارخص ثمنا من الوقود التقليدي ، فالطن من اليورانيوم الطبيعي المصنوع على شكل قضبان وقود ، يقدر بحوالي ١٥٠٠٠ جنيه استرليني . واحتراق ٣ر٠ في المائة من هذه القضبان يعادل ١٠٫٠٠٠ طن من الفحم وهذا بدوره يساوي ٣٥٠٠٠ جنيه استرليني . ولكن ما يهمنا من الناحية الاقتصادية هو سعر وحدة الطاقة المتولدة .

والطاقة الحرارية التي تتولد في المفاعلات من الوقود النووي يمكن استخدامها في كثير من الأغراض الصناعية مثل تحريك الموتورات اوتشغيل عمليات كيميائية او توليد الكهرباء . والعملية الأخيرة هي أكثر هذه العمليات اهمية .

ومن العوامل التي تذكر عند الحديث عن سعر القدرة النووية هو راس المال المستثمر اى ذلك الذي يغطي تكاليف بناء المحطة لتوليد وتوزيع الكهرباء . كذلك ايضا نتحدث في كثير من الأحيان عن ثمن وحدة القدرة ، التي تنبعث من محطة التوليد . ويتوقف المقدار الاخير لحد ما على المبلغ الأول .

وقد لوحظ في السنوات الأخيرة ان ثمن انتاج الكهرباء من محطات الطاقة النووية ينخفض ببطء اكثر مما كان متوقعا . ويرجع ذلك الى اسعار الوقود التقليدي المغرية والى رفع كفاءة محطات التوليد التي تعمل به . ومما يجدر ذكره ان التفاؤلات التي بدت منذ خمسة عشر عاما عن منافسة الطاقة النووية للطاقة التقليدية في السعر ظهرت في وقت كان العالم يعاني فيه شحا في مصادر الوقود التقليدي وارتفاعا في اسعاره . ولكن اكتشاف مصادر جديدة للبترول في الشرق

الأوسط على نطاق كبير وتنشيط مناجم الفحم فى أوروبا الغربية فضلاً عن اكتشاف مصادر جديدة للغاز الطبيعى بدلاً ما كان متوقعا . وقد ادت هذه العوامل الى تاخير اليوم الذى ستصبح فيه الطاقة النووية منافسة للطاقة التقليدية بحوالى عشر سنوات .

هذا فى حين ان الشركات الكبرى الامريكية تعمل جاهدة على جعل اسعار الطاقة النووية منافسة بحق للطاقة التقليدية . ولعلنا نذكر ان شركة جنرال الكتريك فى الولايات المتحدة قد اعلنت فى ديسمبر ١٩٦٣ انها ستقيم محطة قدرة نووية فى مكان يبعد تسعين ميلاً جنوب نيويورك تكون قادرة على توليد الكهرباء بسعر ٣٤ر. بنسا انجليزيا للكيلووات ساعة .

وتعتبر هذا السعر فتحاً فى استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء . اذ انه ينافس أسعار الكهرباء الناتجة من المحطات المستخدمة للفحم . وهذه المحطة قدرتها ٥١٥ مليون وات وثمن المحطة يقدر بمبلغ ١٣٤ دولاراً لكل كيلووات . وقد اعلنت الشركة انه يحتمل ان تزيد قدرة المحطة الى ٦٤٠ مليون وات وبذلك ينخفض ثمن المحطة الى ١٠٨ دولارات للكيلووات . ولتبرير هذه الأسعار المغرية ادعت شركة جنرال الكتريك ان النفقات الكبيرة التي خصصتها للأبحاث فى تطوير المحطات النووية قد بدات تؤتي اكلها . وتعتبر شركتا جنرال الكتريك ووستنجهوس اكبر الشركات الامريكية اهتماما باقامة وتطوير المفاعلات النووية فى امريكا . ومما يجدر ذكره انه عقب المشروع السابق ذكره زاد الاهتمام نسبيا باقامة مفاعلات القوة النووية فى امريكا . وبين خريف ١٩٦٥ ونهاية ١٩٦٦ اتفق على اقامة حوالي ثلاثين محطة نووية ذات تبريد مائي بينها اثنتا عشرة تتراوح قدراتها بين ٧٨٠ ، ١١٣٠ مليون وات . وقد استمر الاهتمام بانشاء هذه المحطات بعد ذلك . ولعلنا نذكر ان من بين هذه المفاعلات مفاعلين من نوع الماء المغلي قدرة كل منهما ١٠٦٥ مليون مليون وات اتفق على اقامتهما فى الاباما فى قلب منطقة عرفت بتوليد الفحم ، وقدر للمحطات النووية انها ستولد الكهرباء باسعار تبلغ حوالي ٨٤٪ من ثمن توليدها من المحطات التقليدية . وقدر سعر الكيلووات ساعة من المحطات النووية بحوالي ٢٠٣ر. بنسا .

وفى تقرير لجنة الطاقة الذرية الامريكية الى رئيس الجمهورية الذى نشر فى عام ١٩٦٧ تؤكد انخفاض سعر الطاقة النووية فى المدة من ١٩٦٢ ــ ١٩٦٧ . ففى حين انه فى عام ١٩٦٢ كان ثمن توليد الكهرباء من محطة قدرتها ٥٠٠ مليون وات يقرب من ٥٣ر. بنسا للكيلووات ساعة انخفض ذلك فى عام ١٩٦٧ الى ما يعادل ٤٢ر. بنسا للكيلووات ساعة . وقد قدر انه فى عامي ١٩٧٠ ــ ١٩٧١ سينخفض هذا الثمن بما يتراوح بين ٣٠ر. الى ٣٦ر. بنسا للكيلووات ساعة والى اقل من ذلك فى حالات اكثر مناسبة لاقامة المحطات النووية .

الاندماج النووى

كان حديثنا فيما سبق مقصوراً على المفاعلات النووية المبنية على اساس ظاهرة الانشطار النووى . وسنتكلم الآن عن الامكانيات القائمة لبناء مفاعل يعتمد على اندماج نواتين خفيفتين واطلاق قدر كبير من الطاقة . ويسمى هذا المفاعل بمفاعل الاندماج النووى .

ولعلنا نذكر انه عند انعقاد مؤتمر الذرة الاول للسلام فى جنيف فى عام ١٩٥٥ وكان ذلك اليوم هو الذكرى العاشرة لالقاء القنبلة الذرية على ناجازاكي افتتح الرئيس الدكتور هومي بابا اعمال المؤتمر بكلمة قال فيها :

« هذا العصر التاريخي الذى توشك على اقتحامه حيث نستخلص الطاقة التي يحتاجها

العالم من انشطار الذرات ، قد يعتبر يوماً ما فترة بدائية للعصر الذرى . فنحن نعلم تمام العلم انه يمكننا الحصول على الطاقة الذرية أيضاً بعملية الالتحام ، كما هي الحال في القنبلة الايدروجينية ، وليست هناك آراء علمية تجعل من المستحيل علينا أن نحصل على الطاقة الذرية من عملية الالتحام بطريقة تمكننا من التحكم فيها . ولا شك أن الصعوبات الفنية كبيرة ، ولكن يجب الا يغيب عن بالنا انه لم يمض سوى خمسة عشر عاماً فقط منذ ان اطلقت الطاقة الذرية من عقالها لأول مرة على يدي العالم فرمي . ولعلى اخاطر قائلاً بأن طريقة ما ستستنبط لاطلاق طاقة الالتحام بطريقة تمكننا من التحكم فيها في خلال العشرين سنة القادمة » .

وها نحن الآن ولم يمض على هذه الخطبة ثلاثة أعوام نرى العالم قد خطا خطوات كبيرة في هذا السبيل المشرق . ففي يناير سنة ١٩٥٨ أعلن العلماء الانجليز انهم تمكنوا من تصميم جهاز سمي باسم زيتا (Zeta) وله درجة حرارة حوالي ٥ مليون درجة مطلقة ، وهي خطوة اساسية ومهمة لتمكين عملية الالتحام من الحدوث ، ثم ها نحن الآن نرى الكثير من الأبحاث في الموضوع الحيوى الجديد يتحدث فيه الباحثون عن ظاهرة الاندماج النووى وطرق تحقيقها عملياً ، وعن النواحي العملية المتعددة لهذه الظواهر الجديدة التي يلزم لتحقيقها الحصول على درجات حرارة ، تقدر بالملايين . وفي مثل درجات الحرارة هذه توجد المادة على شكل نوى ذرية فقط لاتحيط بها الكترونات . ولهذه الحالة من حالات المادة ـ التي تسمى بالبلازما ـ صفات جديدة وغريبة في نفس الوقت اهتم العالم كثيراً بدراستها وخصص لهذه الدراسة الاسم الخاص الهيدروميكانيكا المغناطيسية . وسنعرض فيما يلي بعض نواحي هذا الموضوع وما ينتظر له في المستقبل .

يكمن سر اهتمام العالم بظاهرة الاندماج النووى في امكان استخلاص كميات هائلة من الطاقة الذرية بهذه الطريقة بتكاليف زهيدة ، اذا قورنت بمصادر الطاقة الذرية الاخرى . ولنستخلص الطاقة الذرية ـ أو النووية بتعبير اصح ـ من ظاهرة الانشطار ، وهي العملية التي تنقسم فيها نواة عنصر ثقيلة الى نوى صغيرة مع انطلاق جزء من طاقة الترابط التي كانت تجمع مكونات النواة الاصلية معاً في جسم واحد . ويمكن أن نعتبر ذلك في صورة اخرى بقولنا ان وزن النواة الاصلية اكبر من مجموع اوزان النويات الصغيرة التي نشأت عن الانشطار . ولما كانت النويات ذات الأوزان المتوسطة هي اكثر النوى ترابطاً فان في استطاعتنا الحصول على الطاقة الذرية بأن ندمج بعض النويات الخفيفة الوزن في بعضها لتكون نوى متوسطة الوزن اكثر ترابطاً . ويعتقد العلماء الآن ان هذه العملية الأخيرة هي سر الطاقة التي تتولد في باطن الشمس . ومن أصلح النويات الخفيفة لاتمام عملية الاندماج النووى هي نويات الايدروجين الثقيل ، الذى يوجد مختلطاً بالايدروجين العادى بنسبة ١/٥٠٠٠ ، ويؤدى اندماج نواتين من الايدروجين الثقيل الى توليد طاقة تبلغ مليون ضعفاً للطاقة التي تنتج من التفاعلات الكيميائية (مثل الاحتراق) وهي الطريقة التي نحصل بها على ما يلزمنا من الطاقة الآن . وبعملية حسابية بسيطة يتتج لنا أن اندماج نوى الايدروجين الثقيل (وتسمى بالديوترونات) الموجود في لتر من الماء يولد قدراً من الطاقة يبلغ مائة ضعف لتلك التي تتولد من احتراق لتر من البنزين . فاذا علمنا أن الايدروجين الثقيل الموجود في ماء المحيطات والأنهار فوق الحصر والتقدير امكننا معرفة سر اهتمام العالم اجمع بهذا الوقود الممتاز الذى يحل مشاكل البشرية جمعاء . ولكي ندرس عملية الاندماج علينا يجب تقدير احتمال التصاق نواتين متحركتين ببعضهما اذا ما قذفنا بسرعتين مختلفتي الاتجاه لكي يصطدما وحيث ان كل نواة تحمل شحنة موجبة فقد لوحظ انه اذا لم تكن

سرعة كل من التوائين كبيرة جداً فان التنافر بين الجسمين بسبب شحنتهما المتماثلة سيحول دون اتمام التصادم . ومن الطبيعي ان احتمال التصادم يزداد اذا قلت الشحنة التى تحملها النواة . وعدا ـ فضلاً عن جملة عوامل اخرى ـ يحبذ دراسة عمليات الالتحام التى تنتج من نظائر الايدروجين :

ديوترون + ديوترون (هليوم) ٣ + نيوترون + ٣ر٣ مليون الكترون فولت .

ديوترون + ديوترون (تريتيوم) ٣ + بروتون + ٤ مليون الكترون فولت .

ديوترون + تريتيوم (هليوم) ٤ + نيوترون + ١٧ر٦ مليون الكترون فولت .

واذا اعتبرنا مثلاً تصادم ديوترون بآخر فانهما لكي يتصادما مكونين احد التفاعلين الاول والثانى المذكورين اعلاه يلزم لكل منهما طاقة كبيرة حتى يتغلب على القوة الطاردة الناشئة عن شحنتيهما المتماثلتين . فاذا كانت طاقة كل منهما مثلاً ١٠٠ كيلو الكترون فولت (والكترون فولت هو وحده الطاقة فى الدراسات الذرية . وهو عبارة عن الطاقة التى يكتسبها الكترون اذا تحرك بين نقطتين فرق الجهد بينهما يساوى ما مقداره فولت واحد) فالان احتمال ارتداد كل منهما بسبب التنافر يزيد عشرات المرات عن احتمال التصاقهما واتمام التفاعل . وهذه الحقيقة تدفعنا الى الاعتقاد بانه لاتمام عملية الاندماج النووى فى كمية من غاز الديوتيريوم مثلاً يكون من الافضل حصر هذه الكمية فى حيز مغلق حتى اذا ارتدت الجسيمات دون اندماج لا تلبث ان تصدم ثانية وثالثة ورابعة ... حتى يتم الاندماج بعد عدد معين من التصادمات . ولو اننا حاولنا تعجيل الديوتيرونات بجهاز مثل « الفان دى جراف » مثلاً ثم جعلها تصطدم بديوتيرونات اخرى فان الجسيمات المرتدة من التصادم لا تلبث أن تتفرق دون توليد عدد يذكر من الاندماجات النووية . وهذا يفسر لنا سر اتجاه العلماء الى التفكير فى حصر الغاز المراد ادماجه فى حيز صغير وتسخينه الى درجات حرارة شديدة الارتفاع .

وتتوقف درجة الحرارة التي يبدأ عندها توليد الاندماجية من غاز ساخن على عاملين ، الأول هو معدل فقدان الغاز الساخن لحرارته بالاشعاع الى ما حوله ، والثانى هو معدل توليد الطاقة الاندماجية فى الغاز ، وواضح ان درجة الحرارة « الحرجة » هي تلك التى يبدأ عندها المعامل الأخير فى الازدياد من قيمة المعامل الاول .

ويمكننا كتابة معدل التفاعل « ف » على الصورة :

$$ف = ن_{1} ن_{2} ق$$

حيث ١ ، ٢ هما عددا الجسيمات من الغازين الاول والثانى فى وحدة الحجوم ، اذا كان الغازان مختلفين ، أما اذا كان الغاز واحداً (كمية من الديوتيريوم مثلاً) فان ن ١ ن ٢ يجب ان تستبدل بنصف مربع عدد الجسيمات الموجودة بوحدة الحجوم فى الغاز المستخدم والكمية « ق » هي احتمال التفاعل وتتوقف على درجة الحرارة فقط ، لكل نوع من انواع التفاعلات الاندماجية .

وللتفاعلات المذكورة فى المعادلات السابقة اعلاه تقدر الطاقة الناتجة بحاصل ضرب معدل التفاعل « ف » بكمية الطاقة التى تنطلق من التفاعل المبين مثل ١٧ر٦ مليون الكترون فولت للتفاعل الناتج بين تريتيوم + ديوتيريون ، ٣ر٨ مليون الكترون فولت للتفاعل بين ديوتيروم + ديوتيريوم وهكذا .

هذا عن معدل تولد الطاقة الاندماجية في الغاز الساخن ، أما عن معدل فقدان الحرارة من الغاز فاذا فرضنا أن الغاز بعيد عن جدران الوعاء الذى يحتويه فان الحرارة ستفقد حينئذ بالاشعاع ، وقد وجد ان معدل فقدان الحرارة سيتناسب مع س ٢/١ ، حيث « س » هي درجة الحرارة (ونلاحظ ان هذه العملية الاشعاعية تحدث في جسم شفاف ، ولهذا تختلف عن معدل الاشعاع من سطح جسم أسود الذى يتناسب مع س ٤ كما هو معلوم) .

وبموازنة معدل تولد الطاقة الاندماجية مع معدل فقدان الحرارة بالاشعاع فاننا نرى انه لن تكون هناك طاقة اندماجية تذكر الا اذا ارتفعت درجة الحرارة الى اكثر من عشرة ملايين درجة مطلقة ، رغم انه ستكون هناك كمية كبيرة من اشعة النيوترونات المتولدة من التفاعلات عندما تصل درجة الحرارة الى اكثر من مليون درجة . واذا كانت هذه التفاعلات تحدث داخل كتلة الغاز فانها ترفع درجة حرارته ويزداد معها معدل التفاعل حتى تبدأ قيمة تتعدى معدل فقدان الحرارة بالاشعاع عند درجة حرارة ١٠٠ مليون درجة للمزيج ديوتيرون + ديوتيرون وحوالي ٦٠ مليون درجة مطلقة للتفاعل بين ديوتيريوم + ترتيوم ، وهكذا يمكن حينئذ لهذه التفاعلات أن تستمر من تلقاء نفسها عند درجات الحرارة هذه وذلك لانه عند درجة الحرارة هذه (١٠٠ مليون مثلا) تكون كمية الطاقة الناتجة من الاندماج في ثانية اكبر من تلك التى تفقد بالاشعاع وهكذا تستمر درجة حرارة الغاز مرتفعة ـ رغم الاشعاعات الحرارية المنبعثة ـ ويتبع ذلك ايضا ان جسيمات الغاز ستستمر في التصادم بقوة وتندمج مع بعضها مولدة كميات جديدة أخرى من الطاقة وهكذا تستمر من تلقاء نفسها او بعبارة اخرى نستطيع القول بانه عند هذه الدرجة سيستمر (الغاز) مشتعلا » تذكى لهيبه الاندماجات المتتالية من الغاز الموجود لدينا في الحيز المحدود وهذه الاشعاعات المنبعثة نستطيع استخدامها في اغراض عملية مفيدة لو اردنا ذلك . من هذا نرى اهمية الوصول الى هذه الدرجة الحرجة .

واولى الخطوات العملية لتحقيق عملية الاندماج النووى الحرارى هي توفير حيز او وعاء متين الجدران يتحمل حرارة وضغط جسيمات البلازما المتلاطمة ، ولكى نزداد فهما لهذه المشكلة دعنا نتصور أن لدينا لترا من غاز الديوتيريوم موضوعا في وعاء خيالي يتحمل درجات الحرارة المرتفعة والضغط العالي . فاذا كان ضغط الغاز عند درجة الحرارة العادية هو ضغط جوى واحد ، فان كل جزء من جزيئات الغاز سيتحرك داخل الوعاء بطاقة تقدر بحوالي ١/٢٥ من الالكترون فولت ، اى بسرعة قدرها ٣٠٠٠ ميل في الساعة . ولن يكون هناك اندماج نووى بطبيعة الحال . واذا رفعنا درجة حرارة الغاز الى ٥٠٠٠ درجة مئوية فان جزيئات غاز الديوتيريوم ستتجزأ الى ذرات وسيكون ضغط الغاز حينئذ حوالي ٤٠ ضغطا جويا ويكون متوسط سرعة الذرات حوالي ٤٠٫٠٠٠ ميل في الساعة . ومع ذلك فلا نزال بعيدين جدا عن السرعة اللازمة لاحداث الاندماج . لنفرض أننا رفعنا الآن درجة الحرارة الى ١٠٠٫٠٠٠ درجة . ستفقد الذرات حينئذ الكتروناتها ويصبح الغاز مجرد نويات والكترونات هى ما اسميناها بالبلازما ، وسيكون ضغط البلازما حينئذ ١٥٠٠ ضغط جوى ، وسيكون متوسط سرعة الالكترونات ١٠ مليون ميل في الساعة والديوترونات ١٧٠٫٠٠٠ ميل في الساعة ، ومع ذلك فلن يكون للديوترونات طاقة كافية للتغلب على تنافرها الكهربائي حين اقترابها من بعضها البعض لاحداث الاندماج . واذا استمر الغاز في حالته

هذه فسيحدث اندماج نووي واحد في لتر البلازما كل ٥٠٠ سنة وعندما تبلغ درجة الحرارة مليون درجة سيزداد عدد الاندماجات ولكنها لن تكون بدرجة محسوسة . وعند ١٠٠ مليون درجة سيكون معدل التفاعل الاندماجي كبيراً وسيكون الضغط حينئذ ١١/٢ مليون ضغط جوى وسرعة الالكترونات ٩٠٠٠٠ ميل في الثانية والديوترونات ١٥٠٠ ميل في الثانية (اى تستطيع الدوران حول العالم في ١٦ ثانية) وسيكون عدد الاندماجات كبيراً .

من هذا نرى اننا لكي نرفع الغاز الى هذه الدرجات العالية لا يمكننا ان نبدأ بكمية من الغاز تحت الضغط الجوى بل يجب ان نبدأ بكمية بسيطة يكون ضغطها مثلاً حوالي $\frac{1}{1000}$ من الضغط الجوى ، حتى اذا زيدت درجة الحرارة كان ضغط البلازما بعيداً عن القيم الخيالية التى ذكرناها اعلاه وحتى يستطيع الوعاء – ان وجد – ان يتحملها .

ويجدر بنا ان نذكر وجوب بقاء الغاز بعيداً عن جدران الوعاء الذى يحتويه ، وليس ذلك خشية انصهار جدران الوعاء كما قد يعتقد ، اذ ان كمية الحرارة التى تحملها ذرات البلازما عند درجات الحرارة المرتفعة قليلة نسبياً نظراً الى قلة ضغط الغاز الذى بدأنا به (فلتر واحد من الغاز عند هذا الضغط وعند درجة ٣٥٠ مليون درجة لا يحتوى من الحرارة سوى ١٨٠٠٠ كالورى ، اى ما يكفى لاعداد كوبين من الشاى) ولكن اصطدام الديوترونات السريعة بجدران الوعاء يجعلها تفقد طاقتها الى جدران الوعاء وسرعان ما تخمد سرعاتها وينطفىء الفرن الذرى الاندماجي وهذا يرينا ان التفاعل الاندماجي اذا خرج عن طوقه واصطدم بجدران الوعاء الذى يحتويه فانه ينطفىء بخلاف مفاعل اليورانيوم الذى اذا خرج عن طوره العادى انفجر ونشر سمومه في الجو والبر ، ولكن المشكلة ما تزال امامنا وهى كيف نحصر البلازما الساخنة وسط وعاء دون ان تلمس جدرانه ! ورغم صعوبة هذه المشكلة وغرابتها فقد تمكن العلماء من حلها بواسطة المجالات المغناطيسية فمن الممكن عمل « قارورة مغناطيسية » تشمل البلازما وتتحمل ضغطها ولا تجعلها تفلت منها .

منذ اكثر من عشرين عاماً خطر ببال احد العلماء ان يسمح لتيار كهربائى بالمرور في معدن منصهر على شكل انبوبة طويلة فلاحظ ان عمود المعدن المنصهر قد صغر قطره ، وشرح ذلك سهل من الناحية النظرية ، اذ ان التيار الكهربائى المار في السلك يولد مجالاً مغناطيسيا يحيط بالسلك يعد ان ضغط على جزيئات المعدن التى تتحرك على سطحه دافعاً بها الى داخل السلك ، وهكذا يقل قطرها .

والبلازما لها خواص طبيعية جد غريبة . فتوصيلها الحرارى يبلغ مليون ضعفاً للتوصيل الحرارى للنحاس ، ومقاومتها الكهربائية حوالى $\frac{1}{100}$ من مقاومة النحاس (عند درجة حرارة ١٠٠ مليون وكثافة ١٠ جسيم في سم٣) . وهكذا يبدو لنا امكان اعتبارها كمعدن منصهر ممتاز نستطيع ارسال تيار كهربائى خلالها فاذا وضعنا البلازما في انبوبة اسطوانية مثلاً كانابيب التفريغ الكهربائى للغازات وامررنا فيها تياراً كهربائياً فان هذا التيار سيجعل البلازما تضمر ويقل قطرها فتصبح كاسطوانة دقيقة وسط الوعاء بعيداً عن جدرانه . وتسمى هذه الظاهرة بالـ Pinch effect ظاهرة الانقباض .

ويمكننا تشبيه المجال المغناطيسى المحيط بالبلازما بحلقات من المطاط تحيط بالبلازما ،

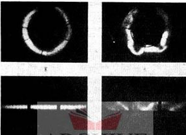
تحول بينها وبين النفاذ خلالها . والمجال المغناطيسي يمكنه تحمل ضغط بلازما قدره ١٠٠ ضغط جوي ، ومجال شدته اضعاف ذلك (وهذا ما أمكن الحصول عليه عملياً) يستطيع تحمل ضغط قدره ١٠٠٠٠ ضغط جوي . ولا شك ان هذا الغلاف الممتاز هو خير ما يمكن الاهتداء اليه. واذا فرضنا انه لظروف طارئة زاد ضغط البلازما عن قوة احتمال الغلاف المغناطيسي فان هذا الاخير (جدران القارورة المغناطيسية) يتحطم وتنطلق البلازما مصطدمة بجدران الوعاء ومن ثم تفقد طاقتها وتخمد ، فيقف التفاعل وينطفيء المفاعل . وقد اظهرت الحسابات النظرية انه تلزم تيارات كهربائية كبيرة تقدر بمئات الالوف من الامبيرات لكي تجعل البلازما تنحصر في قلب الانبوبة عند درجات الحرارة العالية وضغط الغاز البسيط . ولم تقف همة الباحثين في كثير من البلاد عن المضي قدماً في مواصلة البحث باجهزة بسيطة . فقد طبق جهد كهربائي عال على غاز ذي ضغط بسيط في انبوبة معزولة ونتج عن ذلك حدوث تفريغ كهربائي في الانبوبة اعقبه تاين الغاز في الانبوبة ثم بدأ التيار الكهربائي الكبير في المرور خلال الغاز داخل الانبوبة .وكما كان الأمل فقد ظهر العمود المنقبض ، ولكن ظهر معه ايضاً ما قضى على الآمال التي لم تكد تترعرع . فان هذا العمود المنقبض لم يعش سوى $\frac{1}{\text{مليون}}$ من الثانية فعندما تكون سرعان ما تحطم بقوة ، واخذ يتخبط في جدران الانبوبة ، وفضلاً عن ذلك فقد شوهد انه كلما كان العمود دقيقاً كلما زادت سرعة تحطمه .

ولم يكن فهم ذلك بالعسير بل لقد تنبأ النظريون بذلك قبل حدوثه . وهناك نوعان من عدم الاستقرار يمكن أن يتولدا . اذا كان هناك اي التواء او نتوء في العمود المنقبض فان هذا الالتواء ينمو بسرعة كبيرة لأن الضغط المغناطيسي اقوى على الناحية المقعرة من النتوء (حيث يزداد هناك عدد خطوط القوى) منه على الناحية المحدبة .والنوع الآخر هو خاصية Sausage effect اي ان البلازما قد وجد انها تميل الى ان تدق كثيراً في عدة مواضع من سيرها ثم تنقسم عندئذ الى أجزاء عديدة .

ولعله يجدر بنا ان نذكر انه عندما توصل الباحثون الى احداث الاعمدة المنقبضة في غاز الديوتيريوم فقد تملكهم الفرح ولا سيما عندما اكتشفوا انبعاث ومضات من جسيمات النيوترونات واعتقدوا انها ادلة على حدوث تفاعلات الاندماج النووي في الغاز، واذن فهم قد توصلوا الى درجات الحرارة العالية للحظات قصيرة . ولكن بالبحث والتقصي ثبت ان هذه النيوترونات نتجت عن ظاهرة كهربائية غامضة تولدت عند تحطم البلازما من Sausage instability . فيما عجلت بعض الديوتيرونات وتم اندماجها .

ولكن كيف نستطيع حفظ العمود المنقبض والابقاء عليه دون ان يتحطم؟ لقد اقترحت الأبحاث النظرية في انجلترا وامريكا والاتحاد السوفييتي طريقة لعمل ذلك . وتنحصر الطريقة في توليد مجال مغناطيسي يتجه على طول عمود البلازما فضلاً عن المجال المغناطيسي الذي يسبب الانقباض ويكون داخله . وسيعطي هذا المجال الداخلي لعمود البلازما نوعاً من الصلابة فاذا حدث نتوء فانها تحدث شداً في خطوط القوى الداخلية . وهذه بدورها بخواص مقاومتها المرنة (كالمطاط) ستشد النتوء وتقوم الاعوجاج وكذلك في حالة اختناق الـ Sausage ستقاوم خطوط القوى تضاغطها مع بعضها وستبتعد مقاومة الضغط وبذا تحول دون تحطم العمود .

شكل (١٠)



صور تمثل تحطم عمود البلازما (الضيء) داخل انبوبة خطية واخرى حلقية ويرى بوضوح تخبط عمود البلازما مع جدران الانابيب

وهذا نوع ثالث من أسباب عدم استقرار عمود الانقباض مما قد يؤدى به ، وهو الانثناء البسيط للعمود الذى تزداد شدته وينتهى بان يدفع عمود البلازما الى جدران الانبوبة . ويمكن التغلب على ذلك باستخدام انبوبة من مادة موصلة للكهرباء . حيث ان الموصل يعمل كحاجز للمجال المغناطيسى فان خطوط المجال المغناطيسى حول عمود البلازما ستزدحم أمام جدران الانبوبة عندما يقترب العمود المنقبض منها وستدفع هذه القوة المتزايدة عمود البلازما ثانية الى وسط الانبوبة .

وقد يكون من المناسب عدم احداث البلازما فى انابيب مستطيلة لعدة أسباب منها ان القضيبين (Electrodes) الموجودين فى طرف الانبوبة سيكونان من عوامل تبريد العمود . وقد احدثت أعمدة البلازما فى انابيب دائرية تحمل البلازما داخلها دون أن تلامس اى جسم صلب ، فقد طبق جهد عال على عدد من لفات السلك حول محول ذى قلب حديدى احدث تفريغا كهربائيا فى الغاز فيكون بذلك الملف الثانوى للمحول ويمكن احداث تيارات كهربائية ضخمة داخل البلازما بهذه الطريقة .

وقد دفعت هذه الدراسة العلماء الى ان يستخدموا لاول مرة فى تاريخ العلم كميات ضخمة من الطاقة الكهربائية وبذلوا جهدهم فى التوصل الى تفريغ تام نظيف . ومن أشق الأمور التى كان عليهم ان يدرسوها طرق القياس . فقد كان من أصعب الامور عليهم تكوين البلازما فى اول الأمر ، أما دراستها بعد ذلك فهى أشق بكثير من العملية الاولى ، ومع ذلك فقد أمكن تدبير بعض طرق لقياس خواص البلازما . فهناك (Micrwave interferometer) لقياس كثافة البلازما ، بواسطة

حزم من امواج الراديو ذات الأطوال المليمترية . وقيست درجة حرارة البلازما بواسطة دراسة الاشعاعات السينية المنبعثة منها ، وكذلك جسيماته الهاربة والمنبعثة من التفاعل . وقد امكن اجراء بعض دراسات طيفية على الأجزاء الباردة من البلازما حيث هناك بعض ذرات ما تزال تحتفظ ببعض الكتروناتها . ولا توضح هذه الدراسات فقط درجة الحرارة بل ايضا سرعة حركة البلازما بواسطة ازاحة دوبلر . وباختصار يدلنا قياس التغيرات في المجال المغناطيسي اثناء التجربة على درجة حرارة البلازما وكثافتها وشكلها وسرعتها عندما تتكون.

واذا كان الوقود الذرى خليطا من الديوتيريوم والتريتيوم D + T ، فان نصيب الأسد من الاشعاعات (حوالي ٨٠٪) تحمله النيوترونات المنبعثة من التفاعل . واذن نستطيع الحصول على الطاقة بتبريد النيوترونات السريعة وتحويل الحرارة الناتجة الى دورة البخار التي تولد الكهرباء بالطريقة العادية . وحيث أن مثل هذا المفاعل يجب ان يولد او يكون كميات متجددة وكثيرة من التريتيوم (T) فيمكن امتصاص هذه النيوترونات ببطانية او غطاء من الليثيوم يحيط بالمفاعل . ولا شك في ان جزءاً من الطاقة الكهربائية الناتجة يجب ان يرسل ثانية الى المفاعل لكي يحفظ للقارورة المغناطيسية شكلها .

واذا كان الوقود هو الديوتيريوم وحده . فان هناك احتمالاً بتحويل **الطاقة الناتجة رأساً الى كهرباء . وفي حالة اندماج الديوتيرنات مع الديوترونات فان ٦٦٪ من الطاقة الناتجة تحملها جسيمات مشحونة ناتجة من التفاعل ـ نوى هليوم وبروتونات** . ومن المحتمل جداً ان ندبر امر ابقاء هذه الجسيمات داخل البلازما . وفي هذه الحالة فان البلازما الساخنة المتمددة ستحاول التمدد ضد المجال المغناطيسي ويمكن استخدام هذه الحركة التمددية بدوائر كهربائية خاصة لتوليد تيار كهربائي . وبعبارة اخرى ، ان دفع البلازما ضد المجال المغناطيسي سيجعلها تعمل شغلاً ، تماماً كما يدفع البخار المتمدد صمام الآلة ويعمل شغلاً . وفي حالة البلازما تقوم جدران القارورة المغناطيسية بدور الصمام . وستقوم دوائر كهربائية معينة بدور القضبان والعجلات (في حالة الآلة البخارية) لتحويل طاقته الى شغل مفيد ، ومن المحتمل ان تكون كفاءة هذه الآلة اعلى بكثير من آلة البخار العادية حيث ان قوانين الديناميكا الحرارية التي تحد كفاءة الآلات الحرارية العادية لا تنطبق في هذه الحالة .

ومنذ عدة سنوات اعلن علماء الطبيعة بمعامل هاروبل بانجلترا توصلهم بجهاز اسموه (Zeta) وهو اختصار للاسم Zero Energy Thermonuclear assembly الى توليد درجة حرارة تقدر بحوالي ٥ مليون درجة مطلقة في بلازما يمر بها تيار لمدة قدرت بحوالي ٥ × ١٠ ـ ٣ من الثانية . وهذا الزمن لا شك كبير بالنسبة للفترات السابقة . وفي كبر هذا الزمن النسبي تكمن اهمية الاكتشاف ، اذ استطاع العلماء تمكين التيار الكهربائي الضخم من المرور في البلازما داخل الانبوبة الحلقية ـ المحيطة بقالب محول كهربائي ـ واستمرت البلازما ثابتة في وسط الانبوبة حتى انتهى مرور التيار باكمله . وهذا لا شك انتصار كبير ، وتقدم اساسي يوضح بشكل اقرب ما يكون الى التأكيد قرب التوصل الى الهدف الذي نسعى اليه جميعا وكانت الحلقة المكونة لجهاز « زيتا » مصنوعة من المعدن قطرها ثلاثة امتار ، وقطر مقطع الحلقة متر واحد . وقد كانت المكثفات التي تتصل باللفات المحيطة بقائمة المحول الاول تختزن كمية من الطاقة الكهربائية قدرها ١/٢ مليون جول . وقد احدث مرور هذه الطاقة في اللفات المحيطة بالقائمة الاولى تياراً في اتجاه واحد داخل الغاز الموجود بالحلقة المحيطة بالقائمة الثانية . وقد وجد ان اكبر قيمة لهذا التيار كانت ٢٠٠,٠٠٠ امبير ، واستمر التيار يمر لمدة حوالي ٥ مليثانية وامكن تكرار هذه العملية كل عشر ثوان ، وقد وجد ان

انبعاث النيوترونات يصحب مرور التيار باستمرار، وكانت كمية النيوترونات المنبعثة فى كل مرة ١١٠٦ نيوترونا . وكان ضغط الغاز المستخدم فى الانبوبة قبل بدء التجربة حوالى ١٠ — ٤ ملليمتر زئبق .

وقد نشر العلماء الأمريكيون بعض تفاصيل عن اجهزة مماثلة تخص منها جهاز Perhapsatron S—3 وهو يشبه جهاز « زيتا » ولكنه اقل منه حجما اذ كان قطر الانبوبة حوالى متر وقطر مقطعها ٣ر٥ سم وكان ضغط الغاز المستخدم اولاً ١٠—٢ ملليمتر من الزئبق واستمر مرور التيار لمدة ١٠—٦ من الثانية وكانت درجة حرارة البلازما حوالى ٦ مليون درجة .

وقد اثبتت الدراسات ان هناك شرطين اساسيين يجب توافرهما قبل تحقيق مفاعل الاندماج النووى . الأول انه يجب تكوين البلازما وحفظها عند درجة حرارة بين ٥٠ و ٥٠٠ مليون درجة مئوية . الثانى انه يجب حصر هذه البلازما فى مكان محدد مدة كافية بحيث يكون حاصل ضرب كثافة البلازما وزمن بقائها اكبر من ١٤١٠ أيون — ثانية للسنتيمتر المكعب . وقد توصل الباحثون فى الاتحاد السوفييتى الى جهاز يسمى « Tokamak توكاماك » وفى الولايات المتحدة الأمريكية الى جهاز يسمى « Scylla سيلا » امكنهما بهما ان يصلا الى قيمة بين ٣ ، ٦ × ١١١٠ اى اقل بحوالى الف مرة من القيمة المطلوبة والمذكورة اعلاه لقيام مفاعل الاندماج . ويعتقد الكثيرون ان المبادىء المستخدمة فى هذين الجهازين هى فى الطريق السليم الذى يحتمل ان يقودنا الى القيمة المطلوبة ، وفى الجهاز الروسى توجد البلازما على شكل حلقى يحصرها مجال مغناطيسى قوى . اما فى الجهاز الأمريكى فتنحصر البلازما فى حجم معين تحت تأثير المجال المغناطيسى ولكن يحتمل هروبها من طرق الحجم المحدد . ويعتقد الكثيرون ان « توكاماك » يمثل الاتجاه الصحيح للحصول على مفاعل الاندماج فى المستقبل غير البعيد .

الخلاصة

لعله من المناسب ان نوجز بعض ما يمكن ان نستخلصه من دراستنا السابقة للتطبيقات السلمية للطاقة الذرية وان نوضح الاتجاهات الحالية .

يتزايد استهلاك العالم كثيراً للكهرباء يوما بعد يوم وفى السنوات العشر الأخيرة تضاعف الاستهلاك الكلى للكهرباء وينتظر تضاعف الاستهلاك الحالى ايضاً بعد عشر سنوات . ولا يرجع سبب ذلك الى ازدياد السكان فقط بل على الأكثر الى ارتفاع مستوى الحياة . فشيوع استخدام اجهزة تكييف الهواء ومختلف الأدوات المنزلية يتزايد كثيراً ويستهلك الكثير من الوقود . ورغم ان العالم الآن بدأ فى توليد الكهرباء من الذرة الآن معظم الكهرباء الحالية تتولد من مصادر الوقود التقليدية (الفحم والبترول) ورغم اختلاف التقدير فى نفاذ مصادر الوقود التقليدية (من ٥٠ الى ٢٠٠ عام) الا ان الانسان سيجابه فترة حرجة فى المستقبل القريب عند نفاذ هذه المصادر . ولعلنا نذكر ايضاً ازدياد اهتمام العالم بتسمم الجو نتيجة ما ينفث فيه من بقايا احتراق مواد الوقود التقليدية . فالمراكز الصناعية الكبيرة تنفث فى الجو يومياً مئات الأطنان من اكاسيد الكبريت السامة فضلاً عن آلاف الأطنان من ثانى اكسيد الكربون . وقد لوحظ ان تركيز غاز ثانى اكسيد الكربون فى الجو يزيد بحوالى ٢ ٪ كل عشر سنوات . وقد يكون لهذه الزيادة اثر كبير فى التغيرات الجوية ، فضلاً عما تسببه هذه الغازات فى بعض المناطق من آثار كبيرة الضرر على صحة الانسان . ومن الضرورى العمل على تقليل تلوث الجو من الأبخرة المتصاعدة من احتراق مواد الوقود التقليدية . وليست المصانع هى التى تبعث فى الجو بهذه السموم ، بل السيارات ايضاً

ووسائل النقل ووسائل تدفئة المنازل التى تلعب دوراً كبيراً فى تلوث الجو . وسيكون استخدام الكهرباء لتسيير القطارات والسيارات (لو نجحت المساعى لتحقيق ذلك) عاملاً كبيراً فى تخفيف حدة هذا التلوث فى المدن والأماكن المزدحمة بالسكان .

وتمتاز الطاقة النووية بعدم تلويثها للجو ، ولكن مقابل ذلك فان الكثير من المخلفات النووية المشعة تتضمن هى الاخرى الكثير من المخاطر والأضرار . وما زال العديد من العلماء يقومون بدراسة وسائل الحد من هذه الأضرار قبل شيوع استخدام مصادر الطاقة النووية .

وقد ذكرنا فيما سبق انواعاً كثيرة من المفاعلات التى تستخدم لتوليد الطاقة الكهربائية من الوقود النووى وقد كان اهتمام البريطانيين بمفاعلات التبريد الغازى ناشئاً عن الخبرة التى اكتسبت فى توليد البلوتونيوم للأغراض الحربية ، كما ان اهتمام الأمريكيين بمفاعلات التبريد المائى ناتج عن برامجهم فى بحوث مفاعلات الغواصات التى تستخدم الماء العادى للتبريد والتى تعرضه للضغط لمنعه من التبخر . وتكاليف بناء النوع الآخر اقل قليلا من تكاليف بناء مفاعلات التبريد الغازى ولكنها فى بعض النواحى الفنية تقل فى كفاءتها عن مفاعلات التبريد الغازى ، كما ان كندا تهتم بمفاعلات الماء الثقيل الذى يستخدم كمهدئ ، ومبرد فى نفس الوقت ويستخدم معدن اليورانيوم الطبيعى فى هذا النوع من المفاعلات .

هذا وقد اهتم العلماء اخيراً ببناء مفاعلات التوليد (Breeder reactors) التى تحول بعض ذرات اليورانيوم ٢٣٨ الى ذرات البلوتونيوم القابلة للانشطار وتستطيع توليد ذرات بلوتونيوم اكثر مما يستهلك المفاعل فى عمله . واحد انواع هذه المفاعلات التى تبدو مشجعة هو المفاعل السريع الذى يبرد بمعدن الصوديوم ولا يحتاج الى وسط لتبطيء النيوترونات الناتجة من عمليات الانشطار ، ويقوم الآن الاتحاد السوفييتى وبريطانيا وفرنسا ببناء نماذج لمفاعلات من هذا النوع ذات قدرة تقترب من ٣٠٠ مليون وات (كهرباء) . وتزداد الثقة الآن فى انه فى المستقبل سيصبح فى الامكان بناء مفاعل سريع تبلغ تكاليفه نفس تكاليف محطات الكهرباء التى تستخدم الوقود العادى .

واذا انتقلنا الآن الى مفاعلات الاندماج التى تتطلب وجود بلازما ساخنة اى نوى غاز متاين (خليط من الديوتيريوم والتريتيوم) فى فراغ ، وتتعرض لقوى مغناطيسية ، فما تزال امامها سنوات طويلة من البحث والدراسة والتجربة الطويلة .

أما فيما يتعلق بمنافسة محطات الطاقة النووية لمحطات الكهرباء التقليدية فهذه تعتمد على مدى توفير الخبرات الفنية والوقود النووى . وليس من المنتظر الآن ان تتغير كثيراً اسعار الوقود التقليدى او النووى كما انه من غير المحتمل ان تتغير كثيراً تكاليف اقامة محطات القوى التقليدية فى حين ان تكاليف اقامة المحطات النووية تتعرض لتغيرات كثيرة . وذلك لأن هذه المحطات تشمل الكثير من الخبرات الجديدة وفيها مجال لآراء وابتكارات كثيرة ولذلك يحتمل التوصل الى تصميمات محطات نووية تنافس المحطات التقليدية . هذا الى انه ليست هناك اخطار عاجلة لسرعة نفاذ مصادر الوقود النووى ، لا سيما وقد اخذ الاهتمام بمفاعلات التوليد يزداد ، وهذا النوع من المفاعلات يكون من الوقود الجديد اثناء عمله اكثر مما يستهلك . هذا فضلاً عن ان العالم به مواد نووية اخرى غير اليورانيوم يمكن استخدامها مثل الثوريوم وهذه مادة مثل اليورانيوم ٢٣٨ ـ اذا امتصت نيوتروناً ولدت نواة مادة قابلة للانشطار وهى نواة اليورانيوم ٢٣٣ .

الانفجارات النووية :

لعله من المناسب قبل ان نختم هذه المقالة ان نذكر بعض الشيء عن الانفجارات النووية ،

التي كان لا لاستخدامها في الحرب العالمية الثانيةاثر حاسم في انهائها وكان لهول خسائرها اثر بالغ في تاريخ الانسانية .

في ٢ اغسطس من عام ١٩٣٩ كتب البرت اينشتين خطاباً الى الرئيس روزفلت موجهاً النظر الى امكانية استخدام ظواهر الانشطار النووي لذرات اليورانيوم في بناء قنابل شديدة الأثر — اقوى ملايين المرات من القنابل المألوفة . وقال اينشتين « فقنبلة نووية واحدة اذا قذف بها ميناء تستطيع تدميره باكملة مع بعض ما يجاوره من مناطق » وقد قررت الولايات المتحدة حينئذ البدء بدراسة هذا الموضوع ، وكان الدافع الى ذلك هو ما نمى الى علم الحكومة الامريكية من ان الحكومة الالمانية تقوم فعلاً بدراسات في هذا الاتجاه ، واذا قدر لها النجاح فسيكون لذلك اثر مدمر على الحلفاء . وكما سبق ان اسلفنا كان اول تحقيق للتفاعل المتسلسل على يدى العالم فرمي الذى اتم بناء مفاعل الفحم في جامعة شيكاغو في ٢ ديسمبر ١٩٤٢ . وادى هذا النجاح الى الاسراع في بناء معامل ضخمة في هانفورد على ضفتي كولومبيا لانتاج البلوتونيوم ، كما اقيمت معامل ضخمة في اوك ريدج لاستخلاص اليورانيوم ٢٣٥ من اليورانيوم الطبيعي . وقامت معامل لوس الاموس تحت اشراف العالم روبرت اوبنهيمر بوضع تصميم القنبلة الذرية الاولى . وقد تم صنع ثلاث قنابل في منتصف عام ١٩٤٥ . واجرى اختبار احداها وكانت مصنوعة من البلوتونيوم في رمال الاموجوردو في ١٦ يوليو من عام ١٩٤٥ . واسقطت الاخريان على هيروشيما وناجازاكي في ٦ و ٩ اغسطس من نفس العام . وقد كتب ترومان في مذكراته (١٩٥٦) عن ذلك يقول « حدث عام ١٩٤٥ حدث واسع الأبعاد أحدث انقلاباً في علاقاتنا بالعالم اجمع وفتح عهداً جديداً للانسانية لايمكننا حتى الآن تحديد ثمراته واهدافه ومعضلاته . هذا الحدث هو مولد القنبلة الذرية » .

وقد صنعت قنبلة هيروشيما من اليورانيوم ٢٣٥ وقنبلة ناجازاكي من اليورانيوم ٢٣٩ واجري تفجير القنبلتين على ارتفاع يبلغ حوالي ٢٠٠٠ قدم لضمان احدوث التدمير الشامل الذى يحدثه لهيب الانفجار . وقد كان عدد منازل هيروشيما ٧٥٠٠٠ منزل ، دمر منها حوالي ٧٠٠٠ منزل تدميراً تاماً واحرق حوالي ٥٥٠٠٠ منزل حرقاً كاملاً . وقد وجد ان اكثر من ٩٠٪ من جميع المنازل لحقها تدمير كامل او جزئي . وكانت قنبلة ناجازاكي اكبر قوة وكان مدى تأثيرها يزيد بحوالي ١٥٪ عن مدى تدمير قنبلة هيروشيما . ولكن لما كانت الأرض غير مستوية في ناجازاكي كان التدمير اقل نسبياً من تدمير هيروشيما . وكان ضحايا القنبلتين اكثر من ٢٠٠٠٠٠ قتيل .

ونرى في الجدول التالي مساحة التدمير وعدد الضحايا في القنبلتين ، وكذلك لغرض المقارنة سنبين التدمير الذى حدث في مدينة طوكيو نتيجة لغارات ٢٧٩ قاذفة قنابل تحمل قنابل شديدة التدمير بلغ وزنها حوالي ١٧٠٠ طن وكان ذلك في يوم ٩ مارس سنة ١٩٤٥ :

	اثر قنبلة هيروشيما الذرية	اثر قنبلة ناجازاكي الذرية	اثر ١٦٦٧ طناً من مواد ت.ن.ت شديدة الانفجار القيت على طوكيو
قتيل	٧٨١٥٠	٢٣٧٥٣	٨٣٠٠٠
مفقود	١٣٩٨٣	١٩٢٤	
جرحى	٣٧٤٢٤	٢٣٣٤٥	١٠٢٠٠٠
ضحايا الاشعاع	٢٣٥٦٥٦	٨٩٠٢٥	
المجموع	٣٦٥٢١٣	١٣٨٠٤٧	١٨٥٠٠٠

وقد اخذت ارقـــام ضـــحايا هيروشيما ونجازاكي من نشرة بعنوان « ضحايا القنبلـة الذريـــة » أصدرتها اللجنة اليابانية التحضيريـــةللمؤتمر الطبي العالمي عام ١٩٥٣ .

وتقدر الطاقة الانفجارية لكل من قنبلتيهيروشيما ونجازاكي بحوالي ٢٠٠٠٠ طن من مادة ت.ن.ت. الشديدة الانفجار وقد طورتالقنابل الذرية بعد ذلك تطويرا كبيرا وزيدت الطاقة الانفجارية للقنابل الذرية زيادات هائلـةولا سيما بعد استخدام الطاقة الاندماجية في صنع القنابل الايدروجينية وقد قدر أن كلاً من تجاربالقنابل الذرية التي اجرتها الولايات المتحدة في مارس ١٩٥٤ ومايو ١٩٥٦ والتى أجراها الاتحادالسوفييتيفي نوفمبر ١٩٥٥ ، كان لها أثر تفجيرى اكبر من المجموع الكلى للمتفجرات التي حدثتفي تاريخ الانسان في جميع حروبه . هذا بغض النظر عن ضحايا الاشعاعات الذرية .

ويمكن تقسيم آثار القنبلة الذرية الى اربعةاقسام رئيسية :

- آثار الانفجار النووى
  - كرة اللهب
  - اشعاع حرارى
  - اشعاع ذرى
  - اشعاعات ذرية طويلة الامد (اشــعة جاما وبيتا والتساقط الـذرى وتستمر اياما وشهورا واعواما)

(كرة اللهب، اشعاع حرارى، اشعاع ذرى): يحدث في اقل من دقيقة

ويقدر ان حوالـى ٦٪من الطاقـة الكليةللانفجار تحملها نيوترونات وأشعة جاما وتحدث لحظة الانفجار اى ان انبعاثها يحدث فقط خلالالانفجار . كما يقدر ان حوالى ٣٪من الطاقـة ينطلق على اشكال اشعة جاما من نواتج الانشطارفي الدقيقة الاولى مــن الانفجار ، كما ان كرة اللهب تحمل حوالي ثلثى الطاقة الكلية الناتجة منالانفجار وتحمل الموجة او الاشعاع الحرارى مابقي من طاقـة .

لنعتبر الان كرة اللهب التي تحدث علىارتفاع ٢٠٠٠ قدم فوق سطح الأرض . عقب حدوث الانفجار يحدث لهب ابيض ساطع اكثرسطوعاً من الشمس. وتقدر درجة الحرارة داخل القنبلة في مكان الانفجار باكثر من مليون درجـةوبعد $\frac{١}{١٠٠٠٠}$ من الثانية عقب الانفجار تقدر درجة الحرارة داخل كرة قطرها ثلاثون ياردة بحوالي٣٠٠٠٠٠ درجـة مئوية ، اى حوالي خمسين ضعفاً لدرجة حرارة سطح الشمس .

وتاخذ درجة حرارة كرة اللهب بالانخفاضبسرعة نتيجة لاشعاعها الحرارى وتصل الى اقل قيمة لهـا وهي حوالي ٢٠٠٠ درجة مئوية بعدحـوالي ١ر. من الثانية مع استمرار درجات الحرارة العالية في باطن الكرة . وعندما يسخنالهواء المحيط بكرة اللهب يقل امراره للحرارة ويلاحظ تبعاً لذلك ارتفاع درجة حرارة سطحكرة اللهب الى ٧٠٠٠ درجة بعد حوالي ٣ر. من الثانية نتيجة لخروج الطاقة الحرارية من باطنكرة اللهب وبطء تصرفها النسبي خارج الكرة . وبعد حوالى عشر ثوان تنطفىء كرة اللهب ، ويقدرمعدل ارتفاع كرة اللهب عن سطح الأرض بما لا يزيد عن ٣٠٠ قدم في الثانية .

استخدام الانفجارات الذرية للأغراض السلمية :

واذا حدث انفجار ذرى (نتيجة لانشطارنوى ذرات الوقود الذرى) فى باطن الأرض فان الاشعاعات الذرية الخطرة التى تنبعث من بقاياالانشطار ستظل كامنة فى باطن الأرض. والاحتمال الوحيد لانتقالها هو عن طريق حركة المياه الجوفيةفى طبقات الأرض . وقد دلت التجارب على أن حركة المواد المشعة فى باطن الأرض حوالى قدمواحد فى السنة فى المتوسط . ولذلك فان استخدام التفجيرات الذرية فى باطن الأرض من العمليات التى يمكن استخدامها للأغراض السلمية دون خوف من آثار الاشعاعات التى تنبعث منبقايا الانفجارات .

واذا حدث الانفجار على عمق كبير تحتسطح الأرض فسينتج من ذلك فجوة كبيرة فى باطن الأرض يتوقف حجمها على العمق الذىيحدث عنده الانفجار . واذا كان العمق قريباً من سطح الأرض فقد يحدث ما يشبه فوهة بركانتخرج منه المواد المنصهرة بفعل حرارة الانفجار وتحدث فجوة كبيرة فى الأرض معرضة للجو .ويستخدم هذا النوع الأخير من الانفجارات لاعداد الموانىء الجديدة لرسو السفن . وفى هذهالحالة يجرى عدد من التفجيرات النووية فى نفس الوقتفى اماكن متجاورة بحيث تحدث فى مجموعهاما يشبه قناة كبيرة متصلة كبيرة العمق على الشاطىء .وقد وجد أن سطوح الفجوات الجانبيةوالسفلية ملساء خالية من التعاريج والبروزات. واحداث مثل هذه القنوات يبدو عملاً اقتصادياناجحاً .

ويمكن لسلسلة من هذه الانفجارات أنتحدث ممراً واسعاً فى باطن جبل يمكن استخدامه لوسائل النقل . كما يمكن استخدام مثل هذهالتفجيرات لتغير مجارى الأنهار . كما يمكن استخدامها ايضا لعمل خزانات كبيرة فى باطنالأرض فى الأماكن البعيدة عن منابع المياه تخزن فيها مياه الأمطار وتكون كامنة فى باطن الأرضبعيدة عن عمليات التبخير .

وهناك استخدامات كثيرة لهذه الانفجارات ماتزال تحت الدراسة كالمساعدة فى أعمال المناجم وتحريك المواد الخام عند الأعماق الكبيرة الىسطح الأرض وكذلك استخدامها فى تبخير مياه البحار والمحيطات .

وفى ختام هذه المقالة نرجو ان يوفق اللهالانسان الى تسخير هذه الطاقة الكبيرة لخير الانسانية وان تبذل الجهود الصادقة لتوفير اسبابها لرفع مستوى الحياة للشعوب التى ما تزال تجاهد فى سبيل حياة ميسرة . لقد تمكنالانسان خلال ثلاث سنوات ، من بدء الحرب العالمية الثانية ، من ان يسيطر على طاقة الانشطارالذرىويسخرها للحرب ثم للسلم بعد ذلك وتمكن بعد الحرب من تسخير طاقة الاندماج لبناء القنابلالايدروجينية ولم ينجح بعد فى تسخيرها للأغراض السلمية . ولعل الانتظار لايطول بنا كثيرا فهناكالكثير من الصحارى والقفار تعوزها المياه العذبة لكى تعمر وتزدهر ولن يتم ذلك الا بتوفير مصادرطاقة كبيرة ورخيصة حتى يعم استخدامها . وهل هناك ارخص واكثر توفرا من وقود يستخرج منماء المحيطات والبحار .

★ ★ ★

مراجع مشار اليها فى البحث

1. — O. Frisch, The First nuclear explosion, New Scientist, 6 August 1970, 274.

2. — N. Lansdell, The Atom and The Energy Revolution, Pengium 1958, P. 118.

3. — New Scentist, 13 Nov. 1969.

4. — Nuclear Explosions and Their Effects, The publication division, Ministry of Information, Government of India, 1956.

5. — W.G. Jensen, Nuclear Power, G.T. Foulis & Co. Ltd., Oxfordshire, U.K., 1969.

6. — Bulletin of the International Atomic Energy Agency, Vol. 12, No. 4, 1970, p. 16 "Progress in Controlled Fusion".

مراجع للاستزادة

7. — J.G. Crowther, Nuclear Energy in Industry, George Newnes Ltd., London, 1956.

8. — Donald Hughes, On Nuclear Energy, Harvard University Press, Cambridge, U.S.A., 1957.

9. — T.E. Allibone, The Release and use of Atomic Energy Chapman & Hall, London, 1961.

10. — Kenneth Jay, Nuclear Power, Methuen, London, (1961).

11. — Philip Mullenbach, Civilian Nuclear Power, Economic Isues and Policy Formation, East — West Center Press, Honololo, 1963.

12. — E. Teller, W. Talley, G. Higgins and G.W. Johnson; The contructive uses of nuclear explosives, Mc Craw-Hill Co. New York (1968).

* * *

حسام البيلاوي *

الأجهزة الحاسبة في خدمة الطب

ظهر الجهاز الحاسب في المستشفيات منذ حوالي عشر سنوات ، وكان دوره في ذلك الوقت مقصورا على بعض الأعمال الروتينية التي كان يقوم بها طابور طويل من موظفي الأعمال الكتابية . ثم بدأ دور الجهاز الحاسب ينمو ويتطور وبالتالي يتطلب تصميمات هندسية معقدة ، حتى أصبح الآن كالمرفق الثقافي داخل المستشفيات ، الذي يقوم بتدعيم المجهود الطبي في العلاج والبحث العلمي على السواء .

ولا زال دور الجهاز الحاسب في نمو وتطور مستمرين في هذا المجال ، وبذلك ينتج آفاقا جديدة ويضيف الكثير من الأفكار والأساليب التي تفيد الجهود الطبية ، هذا على عكس الفهم السائد خطأ بأن الجهاز الحاسب يسلب الطبيب شخصيته ويقوم بدور الطبيب الآلي كبديل للطبيب (الانسان) .

---

* دكتور مهندس حسام البيلاوي ـ زميل بجامعة نورث ايسترن بالولايات المتحدة . عمل في تصميم معدات التحكم والقياسات الآلية ، كما اشتغل في تصميم الأجهزة الحاسبة . كان زميلا بمؤسسة ابحاث العين بمدينة بوسطن في مجال استخدامات الأجهزة الحاسبة في ابحاث امراض الانفصال الشبكي .

تنظيم المقال

هذا المقال يتناول جزئين أساسيين : **الأول** ويبدأ بتعريف الدور الوظيفي للجهاز الحاسب وتحديد قدراته ثم يقارنها بقدرات العقل الانساني ، ثم ننتقل بالحديث بعد ذلك الى تأثير الجهاز الحاسب على اسلوب البحث العلمي بوجه عام فنجد ان التأثير المباشر للجهاز الحاسب هو انتقال الاسلوب العلمي فى نحو المزيد من الحسابات والقليل من التجربة العملية . ثم نشير الى المشاكل العلمية فى الطب والبيولوجيا والآمال المعقودة على الجهاز الحاسب فى حلها .

اما الجزء **الثانى** فيتناول شرح الجانب الهندسي لأنظمة الأجهزة الحاسبة المستخدمة حاليا فى المستشفيات والمجالات الطبية . وهنا نتحدث عن تركيب الأجهزة الحاسبة سواء من وجهة نظر تصميمها او استخداماتها ، ثم نشير الى المشكلة المتعلقة باتصال الانسان والآلة ومشاكل اجهزة التلقين والاخراج وحل هذه المشاكل باقتراح نظام الوقت المشترك . هذا النظام (نظام الوقت المشترك) يجعل الجهاز الحاسب كمرفق ثقافى فى خدمة الهيئة الطبية .

• • •

اولا : وظيفة الجهاز الحاسب الرقمي (١)

أ ـ **آلة المعلومات**(٢) الجهاز الحاسب هو آلة تقوم باستقبال المعلومات (مكتوبة بلغة معينة)، ثم تتولى الآلة هذه المعلومات بعمليات حسابية ورياضية طبقا لبرنامج (٣) (سبق تلقينه للجهاز الحاسب) ، ثم تخرجها مرة اخرى وفى شكل جديد من المعلومات الى العالم الخارجي. من هنا يمكن النظر الى الجهاز الحاسب كآلة لتشغيل المعلومات او بعبارة ادق آلة تشغيل البيانات (٤). هذا التعريف الوظيفي للجهاز الحاسب الرقمي يبدو جامداً بعض الشيء وبعيداً من الخيال المباشر لنا ، وربما استطعنا ان نستوعب هذا التعريف الوظيفي للجهاز الحاسب (السابق ذكره) اذا حددنا الدور الوظيفي (وبالتالي التعريف) لبعض الأجهزة التى كثر استعمالها وانتشارها فى حياتنا اليومية . فمثلاً المحرك الكهربائي يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة ميكانيكية .

من هنا نعرف المحرك الكهربائي كآلة من آلات الطاقة تقوم بتحويل ، او بعبارة اخرى ، بتشغيل صورة من الطاقة الى صورة اخرى .

---

(١) Digital Computing machine (Computer).

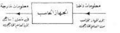
(٢) Information machine.

(٣) Program.

(٤) Data Processing machine.

(انظر الاشكال ١،٢،٣،٤،٥،٦ ـ انظر ايضا التذييل رقم ١)

المرحلة الاولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة
تلقين المعلومات	تشغيل المعلومات	اخراج المعلومات

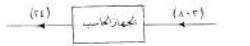


شكل (١) آلة المعلومات



شكل (٢) آلة الطاقة

المثال الأول



شكل (٣) عملية الضرب

١ ـ يلقن الجهاز الحاسب بالبرنامج الذى اعد له ، للقيام بعمليات الضرب الحسابي

٢ ـ تلقن بعد ذلك البيانات (٣ ، ٨) كالمادة الخام الداخلة للجهاز الحاسب بقصد تشغيلها (اى القيام بعملية الضرب) .

٣ ـ تخرج من الجهاز الحاسب البيانات المشغلة وهى الانتاج وتكون فى هذه الحالة (٢٤) .

المثال الثاني



شكل (٤) عملية اختيار اكبر واصغر عدد ملقن

١ – يلقن الجهاز الحاسب بالبرنامج المعدله ، للقيام بعملية اختيار اكبر واصغر عدد .

٢ – تلقن بعد ذلك البيانات (١٢ ، ١٣٢ ، ٥٨، ٩) كالمادة الخام الداخلة للجهاز الحاسب بقصد تشغيلها (اى القيام باختيار اكبر واصغرعدد) .

٣ – تخرج من الجهاز الحاسب البيانات المشغلة (الانتاج) وهي (١٣٢ ، ٩) .

المثال الثالث

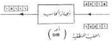


شكل (٥) عملية الترتيب حسب الحروف الابجدية

١ – يلقن الجهاز الحاسب بالبرنامج المعدله للقيام بعملية الترتيب حسب الحروف الابجدية .

٢ – تلقن بعد ذلك البيانات (أحمد ، يحيى ، حسن ، محمود ، اكرام) كالمادة الخام الداخلة للجهاز الحاسب بقصد تشغيلها (اى القيام بعملية الترتيب حسب الحروف الأبجدية).

٣ – تخرج من الجهاز الحاسب البيانات المشغلة (الانتاج) وهي (أحمد ، اكرام ، حسن ، محمود ، يحيى) .



شكل (٦) العملية المنطقية (انظر التذييل ٢)

ب ـ اسماء شائعة : من التعريف السابق لوظيفة الجهاز الحاسب، كآلة لتشغيل المعلومات، نستطيع ان ندرك وجه الشبه بين وظيفة الجهاز الحاسب من ناحية، ودور أو وظيفة العقل الانساني من ناحية اخرى . فكلاهما يتعامل مع المعلومات والبيانات كالمادة الاولى . هذا الشبه الفسيولوجي (المتعلق بوظائف الاعضاء) ادى الى التسمية التي شاعت مع ظهور الجهاز الحاسب بأن الجهاز الحاسب هو عقل آلي وفي اغلب الاحيان كان يطلق عليه اسم العقل الالكتروني (٥) . وقد ذهب بعض المؤلفين واطلقوا عليه اسم العقل الجبار (٦) .

جـ ـ قدرات العقل الانساني : هنا ينبغي ان نتوقف قليلاً لنرى مدى الدقة في اختيار هذه الاسماء ، ولكي ندرك هذا الهدف ينبغي ان نشير بشيء أكثر من التحديد الى وظيفة العقل الانساني في طريقة تناول المعلومات ثم نقارنها بعد ذلك بقدرات الجهاز الحاسب وطريقته في تناول المعلومات .

وتتلخص قدرات العقل الانساني في طريقة تناول المعلومات على النحو الآتي :

١ ـ القدرة على تخزين المعلومات (٧) وهي ما تعرف بالذاكرة (٨) .

٢ ـ القدرة على القيام بعمليات روتينية طبقاً لقاعدة ومنطق معين (٩) .

٣ ـ القدرة على الابتكار وخلق الجديد (١٠) .

د ـ قدرات الجهاز الحاسب : اما قدرات الجهاز الحاسب في تناول المعلومات فتتفق مع النوعين الاولين لقدرات العقل الانساني ، مع اختلاف المدى والمعدل . هذا بمعنى أن للجهاز الحاسب القدرة على تخزين المعلومات (الذاكرة) وان كان ذلك بسعة كبيرة تفوق سعة العقل الانساني ، كما ان للجهاز الحاسب القدرة على القيام بعمليات روتينية على المعلومات وبسرعة مذهلة تفوق سرعة العقل الانساني بملايين المرات .

بقيت القدرة الثالثة للعقل الانساني وهي القدرة على الابتكار وخلق الجديد ، وهذه القدرة هي الحد الفاصل بين قدرات العقل الانساني وقدرات الجهاز الحاسب . وهذا يعني ان المشاكل التي يحتاج حلها الى قدرة على الابتكار وخلق الجديد تقع في المنطقة الحرام بالنسبة للجهاز الحاسب وتصبح الحاجة الى العقل الانساني ضرورة لا بديل لها .

هـ ـ تحديد الفرق بين القدرة على الابتكار من ناحية والقدرة على القيام باعمال روتينية من ناحية اخرى : من الصعب اعطاء تعريف علمي دقيق لتحديد معنى القدرة على الخلق والابتكار . اذ ان

---

(٥) Electronic Brain.

(٦) Giant Brain.

(٧) Storage.

(٨) Memory.

(٩) Routine thinking.

(١٠) Creative thinking.

هذه المسالة محل جدل علمي ، رغم ما تبدو عليه من السهولة . فجزء اساسي من المشـــكلة في تحديد المسائل التي يحتاج حلها الى احـــدى القدرتين (القدرة على الابتكار او القدرة على العمل الروتيني) يرجع الى امكانية تحليل (١١) المسالة الى اجزاء صغيرة بحيث يقبل كل جزء اسلوب الحل الروتيني وهنا يصبح الحل الاخير هو تجميع (١٢) مجموعة الحلول للمشـــاكل الجزئية (١٣) .

اما المشاكل التي لا ينفع حلها باستعمال الاسلوب السابق (الخاص بتحليل المشكلة ثم تجميع الحلول الجزئية) فتحتاج الى القدرة على الابتكار لحلها .

ونكتفي الآن بهذه التفرقة ، وان كانت تفرقة سلبية بعض الشيء ، لنستخلص النتيجة الهامة التالية :

ان قدرة الجهاز الحاسب في حل المشاكل ، تتوقف تماما على قدرة الانسان القائم بتحليل(١٤) المشكلة في تجزئة المشكلة الى مشاكل جزئيـــة ، على ان يحل كل جزء على حدة بطريقة روتينية ثم تجمع هذه الحلول الصغيرة لتكون الحل العام .

من هنا تصبح نقطة البدء في اعداد المشكلة العلمية للحل على الجهاز الحاسب ، هي قدرة الانسان المحلل من ناحية ووجود أساليب علمية خاصة بتحليل الأنظمـــة (١٥) ، المختلفـــة . وسنتعرض لهذه النقطة بشيء اكثر من التفصيل عند حديثنا عن الذكاء الصناعي (١٦) ، وبحوث العمليات (١٧) .

وتلخيصا لما سبق ، تكون المقـــارنة بين وظائف كل من الجهاز الحاسب والعقل الانساني كالآتي :

الدور الوظيفي	العقل الانساني	الجهاز الحاسب
١ ـ له القدرة على تخـزين المعلومات .	له القدرة وان كانت بكميـــة محدودة في الحجم نسبياً .	له القدرة ولكن بكمية ضخمة في الحجم .
٢ ـ القـــدرة على القيـــام بعمليات روتينيـــة طبقـــاً لمنطق معين .	له القدرة وان كانت بسرعـة محدودة نسبياً .	له القدرة على ذلك بسرعـــة عالية جداً .
٣ ـ القدرة على الابتكار وخلق الجديد .	له القدرة .	لا توجد لديه القدرة .

(١١) Analysis.

(١٢) Synthesis.

(١٣) Subproblem.

(١٤) System anani sist.

(١٥) System analysis.

(١٦) Artificial intelligence.

(١٧) Operation Research.

مما سبق يتضح لنا ان **الجهاز الحاسب يكاد يقوم بدور الرجل ذى الذاكرة الضخمة الحجم وذى القدرة الفائقة السرعة فى تنفيذ الأوامر ، طبقا لروتين معين ، دون القدرة على الابتكار وخلق الجديد من الافكار ، وهذا اشبه بالرجل الأبله المتسرع (١٨) ، وقد سمي الجهاز الحاسب بالفعل فى الأوساط الصناعية بهذا الاسم كنوع من الدعاية .**

غير ان الاسماء التى يكاد يكون لها الاستقرار الآن هي متناول البيانات (١٩) أو آلة تشغيل البيانات (٢٠) او الحاسب (٢١) .

ونبدأ الآن الحديث عن امكانية الاستفادة بقدرات الجهاز الحاسب ، السالفة الذكر ، فى خلق ما يسمى بالذكاء الصناعى ، تلك الخاصية التى تجعل الجهاز الحاسب يتعرف على الأشكال الهندسية ويقوم ببرهنة القوانين الرياضية .

و ــ الذكاء الصناعى (٢٢) خاصية الذكاء الصناعى للأجهزة الحاسبة هى التى تجعل الجهاز الحاسب يؤدى اعمالا لا يبدو روتينية للوهلة الاولى ، وهي التى استقر العرف على تسميتها بتصرفات ذكية (٢٣) . وهذا يتطلب مجهودا ذهنيا دقيقا ، ومعقدا من جانب الانسان فى كتابة البرامج التى تمنح الجهاز الحاسب تلك الخاصية ، خاصية الذكاء الصناعى .

وتتركز الابحاث الجارية عن خلق الذكاء الصناعي للأجهزة الحاسبة فى مجالين اساسين :

١ ــ المجال الأول : يتعلق بكتابة نوع معين من البرامج التى تجعل الجهاز الحاسب يقوم بطريقة آلية باثبات براهين النظريات (٢٤) الرياضية مستعملا فى ذلك قواعد الرموز المنطقية (٢٥) ، وقواعد الجبر التجريدى (٢٦) ، كنظرية المجموعات التجريدية (٢٧) ، والقواعد الاتحادية (٢٨) . وهذه البرامج تحتاج الى اجهزة حسابية ذات قدرات حسابية ضخمة (٢٩) ، (ذات سرعة عالية وسعة كبيرة فى تخزين المعلومات فى الذاكرة) لحل هذه البرامج المعقدة . وهذه المنطقة من الابحاث على درجة كبيرة من التعقيد وتحتاج الى كثير من الاعداد السابق لتقديمها الى القارىء فى مثل هذا الموضوع ، وهذا خارج نطاق هذا المقال .

---

(١٨) Fast idiot.

(١٩) Data manipulator.

(٢٠) Data processing equipment.

(٢١) Computer.

(٢٢) Artificial intelligence.

(٢٣) Intelligent behaviour.

(٢٤) Theorem — proof algorihm.

(٢٥) Symbolic Logic.

(٢٦) Abstract algebra.

(٢٧) Abstract group theory.

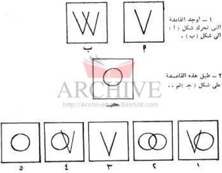
(٢٨) Combinatorial mathimatics.

(٢٩) Computing Power.

٢ ـ المجال الثاني : يتعلق بكتابة نوع معين من البرامج تمكن الجهاز الحاسب من استنباط القواعد المنطقية (٣٠) التى تربط عدداً معيناً من الرسومات الهندسية، وهذا النوع من المسائل يتكرر ف اختبارات الذكاء I.Q.Test التي تعقد للامتحان عند التقدم لبعض الوظائف .

ولنضرب لذلك مثلاً من الأسئلة النموذجية في امتحانات الذكاء I.Q. Test التي تعقد لاختيار ذكاء بعض الطلبة . (انظر شكل (٧) .

والسؤال كالآتي :



شكل (٧)

٣ ـ اختر الشكل التالي من الأشكال الخمسة (شكل رقم ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥) .

الاجابة على هذا السؤال تبدو بوضوح وهي شكل (٢) ، ولكننا الآن نريد أن نكتب برنامجاً يستخدمه الجهاز الحاسب حتى يمكنه التعرف على الاجابة الصحيحة وهي شكل (٢) وبهذا نخلق خاصية الذكاء الصناعي للجهاز الحاسب .

(٣٠) Logic deduction.

هذا البرنامج يتكون من جزئين رئيسيين :

الجزء الأول ويتضمن بدوره ثلاث مراحل :

أ ـ اعادة رسم شكل (أ) مع تحريكه الى اليسار داخل اطار الصورة .

ب ـ اعادة رسم شكل (أ) مع تحريكه الى اليمين داخل اطار الصورة .

جـ ـ وضع الصورتين السابقتين فى اطار واحد اى تطبيق صورة شكل (أ) المحركة الى اليسار على صورة شكل (أ) المحركة الى اليمين .

ومن هنا تكون وظيفة الجزء الأول من البرنامج ترجمة الشكل الهندسي (٣١) (الشكل ب) الى المراحل المختلفة من شكل (أ) مراحل وصف العلاقات (٣٢) .

الجزء الثاني ويقوم بتطبيق العلاقات الوصفية المستنتجة من الجزء الأول على شكل (جـ) ثم مقارنة الشكل الناتج مع كل من الأشكال الخمسة (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥) التى هي تحت الاختيار ، بقصد تحديد أحد هذه الاشكال كالاجابة الصحيحة للسؤال (وفى هذه الحالة شكل ٢) .

والمثال السابق كان يتميز باشكال هندسية بسيطة ويسهل التعرف على القاعدة المنطقية التى تحول شكلاً الى شكل آخر (شكل (أ) الى شكل (ب)) بالذكاء الانساني ، ومن هنا يصبح الذكاء الصناعي للأجهزة الحاسبة غير مبرر ، ولكن الموقف يختلف تماماً فى حالة الاشكال الهندسية المعقدة لصعوبة استنباط القاعدة المنطقية التى تحكم مراحل التغيير فى الصورة من ناحية وكثرة التفاصيل من ناحية اخرى وفى هذه الحالة يصبح الذكاء الصناعي للأجهزة الحاسبة ضرورة ملحة .

وبعض هذه الأفكار السالفة الذكر فى المثل السابق تستخدم فى التعرف على الملامح المختلفة للصور وتسمى هذه المجالات من الابحاث فى استخدام الاجهزة الحاسبة ، باسم **التعرف على الانماط** (٣٣) باستخدام الذكاء الصناعي للأجهزة الحاسبة .

●●●

ثانيا : تأثير الجهاز الحاسب فى اسلوب البحث العلمي :

(أ) فلسفة الاسلوب العلمي : (٣٤) يحتاج اسلوب البحث العلمي الى عناصر ومكونات يتفاعل بعضها مع بعض بطريقة تتوقف على طبيعة التجربة من ناحية ، وشخصية الباحث العلمي من ناحية اخرى ، ويمكن تلخيص هذه المكونات كالآتي :

---

(٣١) Geometrical descritption.

(٣٢) Relationship description.

(٣٣) Pattern recognition.

(٣٤) Scientific Methodology.

١ ـ **الفرض العلمي** : وهو يقضي بتصور القانون او النظرية العلمية في الاطار العام ، مهملاً في ذلك جملة التفاصيل ، ويكون اساس هذا التصور ، في أغلب الأحيان ، هو بيانات ومعلومات ، سبق أن تجمعت من مشاهدات وملاحظات لتجارب عملية سابقة ، غير انه في بعض الأحيان يكون خيال الباحث وقدرته على التفكير التجريدي (٢٥) ، اساساً في تصور الاطار العام للنظرية العلمية .

٢ ـ **تصميم التجربة العملية (٢٦)** : وهو الجانب العملي في البحث العلمي ويبدأ باختيار التجربة التي تهدف اساساً الى اختبار الفرض(٢٧) النظرى ومدى صحته من ناحية ومحاولة استكمال بعض التفاصيل الخاصة بالنظرية حيث لا يستطيع الخيال والتفكير التجريدي الوصول الى هذه التفاصيل . هذه هي اهداف التجربة العملية ، اما حدودها فهي مرتبطة باعتبارات عملية واقتصادية مختلفة لن ندخل في تفاصيلها .

٣ ـ **القيام بعمل الحسابات والعمليات الرياضية المختلفة على البيانات والمعلومات الناتجة من قياس نتائج التجربة العملية :**

وهي تبدأ بتجميع البيانات من قياسات التجربة العملية ، ثم يقوم الباحث العلمي باختيار المنهاج الرياضي من المعادلات والعمليات التي تناسب طبيعة النتائج العملية من ناحية وتساعد في اختبار الفرض النظرى من ناحية اخرى .

هذه العناصر لا تسير دائماً في ترتيب واحد او تتبع دورة واحدة لا تقبل التغيير ، بل على العكس، تتفاعل هذه العناصر بصور مختلفة في الترتيب من ناحية ، ومدى فعالية كل عنصر من ناحية اخرى، طبقاً لطبيعة المشكلة العلمية وشخصية الباحث العلمي ، كما سبق ان ذكرنا ذلك من قبل ، (غير اننا نحب ان نضيف الواقع الآتي وهو ان مرحلة الحسابات لابد ان يسبقها مرحلة التجربة العملية) .

ونبدأ الآن في الحديث عن امكانية الاستعاضة بالحسابات والعمليات الرياضية (العنصر الثالث في الاسلوب العلمي) كبديل للتجربة العملية (العنصر الثاني في الاسلوب العلمي) والاسباب التي دفعت الى التفكير في هذا النوع من التبديل.

والحسابات كبديل للتجربة العملية ـ تعديل في الاسلوب العلمي الكلاسيكي .

(ب) حقيقة اقتصادية : انخفاض سعر تكلفة الحسابات باستعمال الجهاز الحاسب : ادى ظهور الجهاز الحاسب ، كبديل للمجهود الذهني الذي كان يبذله القائمون بالعمليات الحسابية والرياضية، الى تخفيض سعر التكلفة الخاصة بعمل الحسابات على أساس ما كانت عليه أسعار التكلفة بالنسبة لأسعار الحسابات في عهد ما قبل ظهور الجهاز الحاسب .

وقد استمر الانخفاض في سعر تكلفة الحسابات باستمرار التقدم في صناعة الأجهزة

---

(٢٥) Hypothesis Test.

(٢٦) Design of Experiments.

(٢٧) Abstract thinking.

الحاسبة ، حتى وصلت الى أسعار زهيدة جدا . ولكن هذا الانخفاض المستمر في أسعار تكلفة الحسابات لم يقابله انخفاض في أسعار التجربة العملية وما يلحقها من قياسات ، الأمر الذى جعل الوسيلة العلمية القائمة على الحسابات أكثر وفرا من الوسيلة العلمية القائمة على التجربة العملية . هذه المقارنة الاقتصادية دفعت الباحث العلمي الى الاعتماد على الكثير من الحسابات والقليل من التجارب العملية ، بقدر الامكان . وهذا التحول في أسلوب البحث العلمي، الذى بعثه الوازع الاقتصادى ، أدى الى ظهور مفاهيم (٣٨) وعلوم جديدة تخدم الاسلوب العلمي الجديد الاكثر اعتمادا على الحسابات . وهذه المفاهيم والعلوم تهدف أساساً الى عرض المشكلة العلمية بطريقة تحليلية منظمة (٣٩) بحيث تقبل الحل على الجهاز الحاسب .

ونكتفي الآن بالاشارة الى بعض العلوم ، على ان نعود فيما بعد الى الحديث عنها ، وهي علوم التحليل العددى (٤٠) وعلوم بحوث العمليات (٤١) وعلوم التمثيل . (انظر تذييل ٢)

(جـ) المحاكاة (٤٢) باستخدام الجهاز الحاسب : المحاكاة هي عمل التجربة على النموذج الرياضي بدلا من عمل التجربة على نموذج فعلي ذى كيان واقعي (٤٣) ، ولما كان النموذج الرياضي هو نموذج تجريدى (٤٤) فان عمل التجربة على هذا النموذج التجريدى هو نوع من الحسابات وليس تجربة بالمعنى العملي .

تلخيصا لما سبق ، نرى أن ظهور الاجهزة الحاسبة ، احدث تغيرا في أسلوب البحث العلمي بأن خلق امكانية جديدة في حل المشكلة العلمية ، وذلك عن طريق الحسابات ، بدلا من التجربة العملية . وقد فتح هذا التبديل في الاسلوب العلمي آفاقا جديدة امام البحوث الطبية (٤٥) والبيولوجية (٤٦) .

وسنتحدث عن صعوبة التجربة العملية في البيولوجية وأبحاث الطب وذلك بمقارنتها بسهولة التجربة العملية في العلوم الطبيعية (الفيزياء) والعلوم الكيماوية ، ثم نتحدث عن الأمل الجديد في ظهور فكر وفلسفة بيولوجية جديدة . ونتحدث بعد ذلك عن استخدام الجهاز الحاسب في تشخيص بعض الأمراض وذلك بمعاملة بعض الصور معاملة آلية .

(د) صعوبة المادة العلمية البيولوجية : سئل مرة العالم الرياضي البرت اينشتين عن الوازع الذى جعله يختار المشاكل التى تقدمها العلوم الطبيعية (٤٧) دون المشاكل العلمية التى

---

(٣٨) Concepts.

(٣٩) Systematic analysis.

(٤٠) Numerical analysis.

(٤١) Operation reresarch.

(٤٢) Simulation.

(٤٣) Abstract.

(٤٤) Physical existence.

(٤٥) Medical research.

(٤٦) Biological Research.

(٤٧) Physical sciences.

تقدمها العلوم البيولوجية (٤٨) كميدان لتطبيقه النظريات الرياضية . فاجاب بأن السبب في ذلك هو السهولة النسبية في المشكلة العلمية في العلوم الطبيعية والصعوبة النسبية في المشكلة العلمية البيولوجية .

ولاشك ان مثل هذه الاجابة تثير الكثير من الدهشة وخاصة من رجل اضاف الى التراث الفكري والعلمي اضافات بارزة حتى ان مطلع هذا القرن (القرن العشرين) تميز بثورة العلوم الطبيعية التي قامت على عاتق اينشتين ومجموعة من زملائه .

ان المشكلة العلمية البيولوجية تضيف صعوبتين غير موجودتين في المشكلة العلمية الطبيعية . واحدى هاتين الصعوبتين صعوبة نظرية ، اما الاخرى فهي صعوبة عملية .

اما الصعوبة النظرية فتتعلق بمشكلة عدم امكانية عزل الظاهرة البيولوجية الموضوعة تحت البحث عن باقي النظام البيولوجي (٤٩) وبالتالي تجزيء المشكلة العلمية الى اجزاء صغيرة . هذا ، بمعنى ان الباحث العلمي يجد نفسه امام عدة انظمة بيولوجية يتفاعل بعضها مع بعض ، ومن الصعب الفصل بين هذه الانظمة والتركيز في الدراسة على احدها فقط دون التأثر بباقي الانظمة الاخرى . هذا التفاعل ادى الى زيادة المتغيرات من ناحية وتعقيد العلاقات الرياضية التي تصف وتربط هذه المتغيرات بعضها ببعض من ناحية اخرى ، الامر الذي جعل من الصعوبة بمكان وضع نموذج رياضي (٥٠) يصف الظاهرة البيولوجية او النظام البيولوجي بوجه عام .

واما الصعوبة العملية فتتمثل في ناحيتين : **الاولى** متعلقة بواقع الامر من حيث ان العينة (٥١) التي تطلبها التجربة العملية ، هي الانسان نفسه ، الامر الذي لاتقبله القيم الاخلاقية والعاطفية في جميع مراحل الحضارات التي مر بها التاريخ . **والثانية** وهي في حالة امكانية عمل التجربة بقصد العلاج ، فان الانظمة البيولوجية ، ترفض قبول نقل الاعضاء من انظمة بيولوجية اخرى ، وهي العقبة الحقيقية في تقدم طب زراعة الاعضاء (٥٢) كطب زراعة القلب . وخاصية الرفض هذه تسمى احياناً باسم ظاهرة لفظ الجسم الغريب .

وبمقارنة ظاهرة الرفض هذه في البيولوجيا بظاهرة القبول في الفيزيا والكيمياء نجد ان الكثير من الطفرات العلمية في كل من الفيزياء والكيمياء يرجع اساسه الى ظاهرة قبول الاجسام الغريبة . فعلوم الترانزستور (علم الحالة الجامدة) (٥٣) يرجع اساسه الى امكانية تغيير الخواص الكهربية للمواد وذلك بتطعيمها بشوائب اجسام غريبة (٥٤) بكميات معينة وتحت ظروف خاصة .

(هـ) عدم ظهور فكر بيولوجي مستقل : ادت الصعوبات السالفة الذكر في المشكلة البيولوجية

---

(٤٨) biological sciences.

(٤٩) Biological system.

(٥٠) Mathematical Model.

(٥١) Specimen.

(٥٢) Implantation.

(٥٣) Solid state.

(٥٤) Foreign bodies (impurities)

الى تاخر ظهور الفكر البيولوجي بمقارنته بالفكر الفيزيائي والفكر الكيماوي . ففي العلوم الطبيعية (الفيزياء) ظهرت في القرون الثلاثة الماضية عدة محاولات مستمرة لتفسير الظواهر الطبيعية (الفيزيائية) ووضع قوانين رياضية لها .

هذه المحاولات مرت بثلاث مراحل رئيسية، تبدا بقوانين نيوتن ، وهي ما تسمى الآن بالقوانين الكلاسيكية او التوافيق الميكانيكية ، ثم المرحلة الثانية وهي بظهور افكار العالم الانجليزي ماكسويل ونظرياته الخاصة بالموجات الكهرومغناطيسية (٥٥) ثم المرحلة الثالثة وهي بظهور ميكانيكا الكم (٥٦) وقوانين النسبية (٥٧) لالبرت اينشتين في مطلع هذا القرن . هذه القوانين تحمل التراث الفكرى الحديث للعلوم الطبيعية والمرحلة الاخيرة التي تمثل عصارة الفكر الفيزيائي .

وقد مرت العلوم الكيماوية بمراحل مشابهة للعلوم الطبيعية وان كان الاحساس ان الثورة الفكرية في العلوم الكيماوية لاتحمل نفس التراث الضخم الذى حملته العلوم الطبيعية (الفيزياء).

اما العلوم البيولوجية فلم تبدا المرحلة الاولى للفكر البيولوجي المستقل بعد ، بمعنى انه لم يظهر حتى الآن العالم البيولوجي الذى يخدم القضية العلمية البيولوجية بقصد خلق فكر بيولوجي ، او بعبارة اخرى فلسفة بيولوجية مستقلة ، كما ظهر نيوتن الذى وضع حجر الأساس في الفكر الفيزيائي المستقل.

نتيجة لهذا استعان مفكرو العلوم البيولوجية بالفكر الفيزيائي وبالفكر الكيميائي لحل بعض المشاكل البيولوجية . ففي الحالة الاولى ظهر علم **الفيزياء الحيوية** (٥٨) الذى يستخدم قوانين الفيزياء في محاولة فهم وتفسير الظواهر البيولوجية، وبالمثل **الكيمياء الحيوية** (٥٩) في محاولة استخدام قوانين الكيمياء .

(و) السيبرنتكس (السيبرنطيقا) (٦٠) : ادرك العالم الامريكي فينر (٦١) واقع الامر بأن الفكر البيولوجي المستقل لم يبدا بعد ، ومن ناحية اخرى فقد استوعب ملاحظة صديقه **البرت اينشتين** في ان المشكلة العلمية في البيولوجيا تقدم تحدياً كبيراً لقدرة وذكاء الانسان في حل المشاكل العلمية عامة . ومن هنا بدا فينر التفكير في وضع الأساس الرياضي للعلوم البيولوجية في بدء محاولة لخلق الفكر البيولوجي والفلسفة البيولوجية .

---

(٥٥) Electro — magnetic waves.

(٥٦) Quantum mechanics.

(٥٧) Relationistic physics.

(٥٨) Biophysics.

(٥٩) Biochemistry

(٦٠) Cybernetics

راجع مقال الدكتور صلاح الدين طلبة عن السيبرنطيقا — مجلة عالم الفكر — العدد الرابع من المجلد الثاني — التحرير.

(٦١) Norbert Wiener.

ومن المعروف ان **لويس الرابع عشر** كان قدطلب الى العالم الرياضي الفرنسي **امبير** (١٢) في القرن السابع عشر ، ان يضع الاساس الرياضي للعلوم السياسية كي يبنى عليها **لويس الرابع عشر** فلسفته في الحكم . بدأ **امبير** محاولته في خلق فكر فلسفي مستقل للعلوم السياسية ، تحكمه المعادلات والعلاقات الرياضية ، مشابها في ذلك للمحاولة التي سادت هذه النظرة العلوم الطبيعية (الفيزياء) نتيجة لجهود نيوتن وامبير من مفكرى هذا العصر .

واطلق امبير على هذه المحاولة الفكرية الجديدة اسم « كيبرنيتس » متأثرا في ذلك بالفلسفة الاغريقية القديمة . فكلمة السيبرنتكس باللغة الاغريقية القديمة تعنى « **رجل سكان السفينة** » وهذا التعبير كان يقصد به دعوة العلماء الى الخروج من الفلسفة الكلاسيكية للبحث العلمي الذي يتطلب التخصص والتعمق ، الى التنوع في التخصص وخاصة المجالات العلمية غير المطروقة ، اى هي نوع من الملاحة في المحيطات الفكرية المختلفة .

وبعد سنين طويلة من التفكير والبحث وجد امبير ان العلوم السياسية والعلوم الاجتماعية تقدم مشكلة فريدة لاتقدمها العلوم الطبيعية (الفيزياء) وهي صعوبة قياس المتغيرات في العلوم الاجتماعية والسياسية من ناحية ، وزيادة عدد **المتغيرات من ناحية اخرى ، مما جعل وضع اساس رياضي لهذه العلوم امرا صعبا للغاية** . هذا بمقارنته بجهود امبير في تفسير الظواهر الطبيعية (الفيزياء) ووضع قوانين لها ، فنجد ان امبير كان يعالج حالة سهلة حيث عدد المتغيرات محدود ، وكل متغير يمكن قياسه بسهولة والتعبير عنه برقم حسابي ، فمثلا العلاقة بين شدة التيار (الامبير) والجهد الكهربي (الفولت) والمقاومة (الاوم) تتمثل في القانون الرياضي المعروف باسم قانون اوم .

المقاومة (الاوم) = **الجهد الكهربي (الفولت)** / **شدة التيار (الامبير)**

فهنا يكون عدد المتغيرات قليلا نسبيا ويكون قياس كل متغير واعطاؤه رقما حسابيا امرا سهلا نسبيا . فالمتغيرات في المثل السابق هي شدة التيار (الامبير) ، الجهد الكهربي (الفولت) والمقاومة (الاوم) .

الا ان ظهور الاجهزة الحاسبة منح البحث العلمي في السيبرنتكس (السيبرنطيقا) بوجه عام والعلوم البيولوجية بوجه خاص الأمل في حل المشكلة النظرية ، المتعلقة بالحسابات المعقدة ، والمشكلة العملية وذلك بامكانية تبديل بعض التجارب العملية بالحسابات باستخدام فكرة المحاكاة (١٣) على الجهاز الحاسب .

•••

(١٢) Ampire.

(١٣) Simulation.

ثالثا : تشغيل الصــورة (٦٤) :

(ا) المعاملة الآلية للصورة (٦٥) : تشـغيل الصورة هو تعبير كثير الاستعمال فى بعض الاوساط الصناعية والمقصود بهذا التعبير هـو استعمال بعض الأجهزة الآلية (كالجهاز الحاسب مثلاً) فى استخلاص بعض البيانات المفيدة من الصورة ، بقصد التعرف على الملامح الرئيسـية للصـورة بطريقة تلقائية (آلية) (٦٦) . ومن هنا يجـوز لنا استعمال التعبير « معاملة الصورة معاملـة آلية » .

وهذه امثلة لبعض الصـور التي تعامـل (تعالج) معاملة (آلية) :

ا ـ صور صغيـرة الحجـم (مسـتوى جزئي (٦٧)) مثـال ذلك خـلايا السرطـان او الكروموسومات (٦٨) .

ب ـ صور كبيرة الحجم مثل اشعة اكس التي تستخدم فى تصوير الصدر .

الصور الصغيرة الحجم وتشتمل على بيانات دقيقة ومعقدة بحيث يكون من الصعب استعمال العين المجردة فى تحديدها وتمييزها ، اما الصور الكبيرة الحجم تشتمل على بيانات ضخمة فى العدد واحيانا تكون معقدة فى نوعيتها مما يزيـد فى مشكلة قراءة الصورة .

وتنقسم هذه الصـور التي تسـتخدم فى الابحاث من حيث نوعية اللون الى صور ثنائية اللون (٦٩) وهي تحمل اللونين الاسود والابيض فقط او متعددة الالوان ، كما هو مالوف لدينا فى الصور العادية .

(ب) عيوب استخـدام العـين المجـردة والتقدير الشخصي للطبيب فى معالجة الصور ـ الرغبة فى مزيد من الدقة ووضع مقياس عـام لمعالجة الصور : الطريقة الكلاسيكية فى معالجة هذه الصور تعتمد اساسا على العين المجردة والتقدير الشخصي للطبيب (او الباحث العلمي) كما هو الحال فى الباثولوجي (علم امراض وظائف الأعضاء) والراديولوجي والتشريح .

ولما كان استخدام العين المجردة من ناحية والتقدير الشخصي مـن ناحية اخـرى اسلوبا عرضة للخطا وعدم الدقة فى تفسـير الدقـائـق والجزيئات الاوليـة المكونة للصـورة ، ظهـرت الحاجة الى اسلوب علمي آخر يحمل طابع الدقة من ناحية ومن ناحية اخرى يكون بعيدا عن النظرة الشخصية التي يصعب تقويم مدى فاعليتها . هذه النظرة الشخصية قد تكون مفيدة بل وضرورية وخاصة فى حالة الطبيب (او الباحث العلمي) ذي الخبرة والمران الطويل ، ولكن هـذه النظـرة الشخصية قـد تصبح عيبا وخاصـة فى حالـة الطبيب (او الباحث العلمي) المبتدىء او الحديث

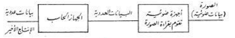
---

(٦٤) Image processing.
(٦٥) Automatic management of images.
(٦٦) Automatic.
(٦٧) Microscopic level.
(٦٨) Chromosomes.
(٦٩) Binary.

الخبرة ــ ومن هنا ظهرت الحاجة الى تقويم هذه الصور (صور أشعة اكس) وصور السرطان مثلاً ، بطريقة غير شخصية ، بمعنى ان تكون مستقلة عن شخصية الطبيب القائم بالتحليل ، حتى يمكن مقارنة الحالات المختلفة دون التأثر بالاعتبار الخاص بخبرة الطبيب القائم بتحليل الصورة . وبعبارة اخرى ، فان معالجة الصورة بطريقة آلية تهدف اساساً الى نوع معين من التوحيد في معالجة الصور المختلفة . (انظر الشكل رقم ٨ والتذييل رقم ١) .

تشغيل الصورة

معاملة (معالجة) الصورة بطريقة آلية



شكل (٨)

١ ــ جهاز الترشيح .
٢ ــ جهاز التحويل .
٣ ــ جهاز البحث عن الملامح .
٤ ــ جهاز استخراج واستنباط المعلومات .
٥ ــ جهاز التشخيص .

(جـ) وتنقسم معاملة الصورة بالطرق الآلية الى مرحلتين متتاليتين :

المرحلة الاولى : وتتطلب وجود جهاز يقوم بدور قراءة الصور وتحويل الناتج من عملية القراءة هذه الى بيانات رقمية (عددية) .

والمرحلة الثانية : تتمثل في ان هذه البيانات العددية (التي) هي تعبير آخر عن الصورة) تلقن للجهاز الحاسب على ان يقوم الجهاز الحاسب بعمل العمليات الرياضية (الحسابية) بقصد استنباط نتيجة معينة عن تكوين الصورة .

ومن هنا تصبح المرحلة الاولى هي عملية مسح للصورة (٧٠) باستخدام بعض الاجهزة الضوئية التي تقوم بقياس شدة الضوء (٧١) في مناطق الصورة المختلفة . وتتعرف هذه الاجهزة الضوئية (٧٣) على البقع الضوئية (٧٢) ثم تسجل رقماً عددياً يقابل شدة الضوء لكل بقعة ضوئية (٧٢) .

---

(٧٠) Image scanning.
(٧١) Intentsity of light
(٧٢) Optical spot
(٧٣) Optical devices.

وبعبارة اخرى تكون وظيفة الماسح الضوئي (٧٤)هي قياس شدة الضوء فى كل مساحة من مساحات الصورة واعطاء رقم عددى يعبر عن شدة الضوء .

اما المرحلة الثانية فهي تتعلق بوضع النماذج الرياضية (٧٥) وهي المعادلات الرياضية التي تصف الظاهرة العلمية المسجلة فى الصورة والتي هي تحت البحث العلمي .

وهنا يبدأ الجهاز الحاسب دوره العادى فى تشغيل البيانات ، طبقاً لبرنامج معين (هـذا البرنامج يكون فى هذه الحالة المعادلات الرياضية التي تصف النموذج الرياضي للظاهرة) وتكون المعلومات الخارجة من الجهاز الحاسب التعبير الاخير (الرياضي) للظاهرة العلمية الموضوعة تحت البحث (كاشعة اكس مثلاً) .

تلخيصاً لما سبق : تتطلب معاملة الصورة معاملة آلية باستخدام الجهاز الحاسب ، مرحلة سابقة لدور الجهاز الحاسب وهي مرحلة تحويل البيانات (الضوئية) التي فى الصورة الى بيانات رقمية وذلك باستخدام مجموعة اجهزة المسح الضوئي الآلية .

مجموعة اجهزة المسح الضوئي الآلية :

وتتركب فى اغلب الاحيان من عدة اجهزة ضوئية نفصلها كالآتي :

١ ــ جهاز الترشيح (٧٦) .

٢ ــ جهاز التحويل (٧٧) .

٣ ــ جهاز البحث عن الملامح (٧٨) .

٤ ــ جهاز استخراج واستنباط المعالم (٧٩)

٥ ــ جهاز التشخيص (٨٠) .

ويقوم جهاز الترشيح بتنقية الصورة من الشوائب الضوئية العالقة بها ، اما جهاز التحويل فيقوم بقياس شدة الضوء فى كل منطقة من الصورة واعطاء رقم عددى يدل على شدة الضوء . اما جهاز البحث عن الملامح وجهاز استخراج واستنباط المعالم فيقومان (معاً) بالبحث عن شكل معين فى الصورة ذى مدلول معين (كالكروموزومس فى خلايا الدم) ثم اعطاء هذا الشكل المعين رقماً بحيث تكون له دلالة معينة ، يستعملها جهاز التشخيص فى تشخيص الامراض .

---

(٧٤) Optical scanner.

(٧٥) Matchematical model.

(٧٦) Optical filter device.

(٧٧) Optical converter device.

(٧٨) Feature — search device.

(٧٩) Parameter extraction device.

(٨٠) Diagnostic device.

وبذلك ينتهي القسم الاول من المقال الخاص بتعريف الدور الوظيفي للجهاز الحاسب وتأثيره على البحث العلمي بوجه عام وابحاث البيولوجي والطب بوجه خاص .

• • •

يتناول القسم الثاني من المقال بعض الجوانب الهندسية للأجهزة الحاسبة بوجه عام ونظام الوقت المشترك بوجه خاص ، حيث يكون الجهاز الحاسب وعشرات من المعدات الاخرى مرفقا حسابيا عاما في خدمة الهيئة الطبية .

رابعا : تركيب الجهاز الحاسب (٨١) .

(أ) زوايا التحليل المختلفة : تتوقف طريقة تحليل العناصر المركبة للجهاز الحاسب على وجهة نظر القائم بالتحليل واهدافه من هذا التحليل . فالفنيون القائمون بتصميم الجهاز الحاسب يرون الجهاز مركبا على نحو معين ، في حين ان مستخدمي الجهاز الحاسب في حل المشاكل المختلفة ، كالمشاكل العلمية (٨٢) أو المشاكل الاحصائية (٨٣) أو المشاكل التجارية (٨٤) يرون تركيب الجهاز الحاسب على نحو آخر ، مثال ذلك السيارة ، فالمهندس القائم بتصميم السيارة يراها تتركب أساسا من آلة احتراق داخلي وهيكل خارجي ، بينما مستخدم السيارة (السائق) يحلل السيارة في اطار آخر متعلق بهدفه في القيادة . ومن هنا فهو يرى أن السيارة تتركب من عدة آلات للتحكم في حركتها ، كعجلة القياد ومجموعة العدد الميكانيكية الاخرى التي تساعد على زيادة السرعة او عمل الفرامل ... الخ .

(ب) زوايا التحليل المختلفة لتركيب الجهاز الحاسب : هناك زاويتان رئيسيتان لتحليل تركيب الجهاز الحاسب هما :

(١) زاوية مصممي الجهاز الحاسب(٨٥)

(٢) زاوية مستخدمي الجهاز الحاسب(٨٦) ، (انظر التذييل رقم ٥) .

وتنقسم طريقة التحليل لتركيب الجهاز الحاسب من وجهة نظر المصممين طبقا لمجموعتين رئيسيتين في تصميم الجهاز الحاسب :

أ ـ فريق المهندسين الذي يقوم بتصميم الدوائر الكهربية والدوائر المغناطيسية وما يصحبها من انظمة المنطق المختلفة (٨٧) وهذه المجموعة تتكون اساسا من مهندسين وتسمى باسم مجموعة Hardware designer

---

(٨١) Structure of computer.
(٨٢) Scientific problems.
(٨٣) Statistical problems.
(٨٤) Business problems.
(٨٥) Computer designer.
(٨٦) Computer user.
(٨٧) Logic designer.

ب ــ فريق المتخصصين فى العلوم الرياضية الذى يقوم بتصميم انظمة برامج (٨٨) اللغات وهذه البرامج تشمل نظام التشغيل (٨٩) ومجموع اللغات المستخدمة (٩٠) وبرامج التطبيق (٩١) . وتقوم هذه المجموعة من انظمة اللغات بدور الوسيط بين الانسان المستخدم للجهاز والجهاز نفسه وسنتعرض لهذه النقطة فى حديث آخر .

وهذا الفريق من الفنيين (المتخصصين فى العلوم الرياضية) يسمى باسم فريق Software designer

كذلك تنقسم طريقة التحليل لتركيب الجهاز الحاسب من وجهة نظر المستخدم طبقا لفريقين رئيسيين فى استخدام الجهاز الحاسب :

أ ــ **الفريق الاول** ويمثل نوعا معينا من المستخدمين ذوى الاعداد الخاص والمران المهنى (العلمى) لحل المشكلة (٩٢) دون التعمق فى فهم طبيعة عمل الجهاز الحاسب ويستخدم لعمل هذا البرنامج لغات يطلق عليها اسم اللغات العليا (٩٣) ، أو اللغات الجبرية (٩٤) وهى لغات شبيهة باللغة الانجليزية العلمية التى نستعملها فى الحياة اليومية ، وبهذا تكون المخاطبة بين الانسان المستخدم للجهاز الحاسب ، والجهاز نفسه ، شبيهة بالمخاطبة بين الانسان وزميله الانسان فى الحديث العلمى .

ب ــ **الفريق الثانى** وهو يستخدم لغات تسمى لغات التجميع (٩٥) وهى تتطلب قدرا كبيرا من فهم طبيعة المشكلة من ناحية وطبيعة عمل الجهاز الحاسب من ناحية اخرى . بمعنى الا يصبح الرجل الذى يقوم بعمل البرنامج (٩٦) لحل مشكلة علمية معزولا عما يجرى داخل الجهاز الحاسب كما هو الحال فى المجموعة الاولى .

هذا الفريق الثانى (٩٧) الذى يستخدم لغات التجميع (٩٥) يستطيع ان يحقق قدرا اعلى من الاستفادة من القدرة الحاسبة (٩٦) للجهاز الحاسب وخاصة الاستفادة بدرجة اكبر من سعة التخزين . ويطلق على هذا النوع من المستخدمين اسم المستخدم ذى الاعداد الخاص لاستعمال الجهاز الحاسب (٩٨) وهذا لتمييزه من المستخدم ذى الاعداد الخاص لحل المشكلة (٩٩) دون التدخل فى تفاصيل الجهاز .

---

(٨٨) Programming system.
(٨٩) Operating system.
(٩٠) User language.
(٩١) Application programs.
(٩٢) Problem oriented.
(٩٣) Higher level Language.
(٩٤) Algebric language.
(٩٥) Assembly Language.
(٩٦) Programmer.
(٩٧) Machine orient.d user (Programmer).
(٩٨) Problem oriented user (Programmer).
(٩٩) Algebric language or compiler language.

تلخيصاً لما سبق نرى ان هناك اربع زوايامختلفة لتحليل تركيب الجهاز الحاسب :

١ ــ وجهة نظر مصمم الـ Hardware

٢ ــ وجهة نظر مصمم الـ Software

٣ ــ وجهة نظر مستخدم الجهاز الاول Problem Oriented Programmer

٤ ــ وجهة نظر مستخدم الجهاز الثاني Machine Oriented Programmer

ولكي نستطيع فهم الزوايا المختلفة لتركيب الجهاز الحاسب ، ينبغي ان ندرس المراحل المتتالية التي يمر بها البرنامج داخل الجهاز الحاسب المكتوب بقصد حل مشكلة معينة :

المرحلة الاولى وهي تلقين الجهاز الحاسب بالبرنامج المكتوب باحدى اللغات الجبرية (٩٩) .

المرحلة الثانية وهي ترجمة البرنامج المكتوب باحدى اللغات الجبرية الى نفس البرنامج مكتوباً باحدى لغات التجميع (١٠٠) ،ويقوم بهذه الترجمة برنامج آخر في الجهاز الحاسب اسمه المترجم (١٠١) .

المرحلة الثالثة وهي استمرار في عملية الترجمة اذ يتم فيها ترجمة البرنامج المكتوب باحدى لغات التجميع الى برنامج مكتوب بلغة الماكينة (١٠٢) ، ويقوم بهذه العملية الثانية من الترجمة برنامج ثالث في الجهاز الحاسب اسمه المجمع (١٠٣) .

المرحلة الرابعة وفيها تقوم الدوائر الكهربائية والمغناطيسية Hardware للجهاز (الحاسب) بتفسير البرنامج المكتوب بلغة الماكينة ثم تنفيذه .

وهنا ينبغي الا تختلط على القارىء هذه البرامج التي اشرنا اليها من قبل : فكل من المترجم (١٠١) والمجمع (١٠٣) عبارة عن برامج مخزونة في الجهاز الحاسب بشكل دائم . وهذان البرنامجان يكونان الكيان الفعلي لمجموعة الـ Software . ومن هنا يتضح لنا دور الـ Software في همزة الوصل ما بين مستخدمي الجهاز الحاسب والدوائر الكهربية والمغناطيسية Haredware . وهمزة الوصل هذه الـ Software هي التي تحدد الفرق بين مستخدم الجهاز الحاسب الأول (٩٨) ومستخدم الجهاز الحاسب الثاني (٩٧) . ذلك أن النوع الأول من مستخدمي الجهاز الحاسب (١٠٤) يكتب مشكلته العلمية باحدى اللغات الجبرية التي تحتاج بدورها الى المرحلتين المتتاليتين من الترجمة ، اما النوع الثاني من مستخدمي الجهاز الحاسب (١٠٥) فهو يكتب مشكلته العلمية باحدى لغات التجميع التي تحتاج الى المرحلة الثانية من

---

(١٠٠) Assembly language
(١٠١) Translater.
(١٠٢) Machine language.
(١٠٣) Assimbler.
(١٠٤) Problem oriented programmer.
(١٠٥) Machine oriented programmer.

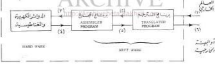
الترجمة فقط ، وبعبارة اخرى فان المستخدم الاول (١٠٤) يستعين بكلا البرنامجين ، برنامج المترجم (١٠١) وبرنامج المجمع (١٠٢)، انظر الشكلين (٩) ، (١٠) .

وهنـا يجدر بنا ان نقف قليلاً ، لنشرح اللغات الجبرية (٩٩) ولغات التجميع (١٠٠) ولغة الماكينة ، وبذلك تزداد الصورة فى ذهننا وضوحاعن دور كلا النوعين من مستخدمين الجهاز الحاسب .

• • •

ب ـ تركيب اللغـات

١ ـ اللغات الجبرية (٩٩) وتشمل تعبيرات المخاطبة مثل اقرأ (١٠٦) ، اكتب (١٠٧) ، وتعبيرات تدل على الامر مثل الذهب الى (١٠٨) وتعبيرات شرطية مثل اذا كان (١٠٩) ، ومن هنا نتبين ان هذه اللغات شبيهة باللغات التى نستعملها فى حياتنا اليومية او بعبارة اخرى لغات العالم الخارجى . ومن امثلة اللغات الجبرية لغةفورتران Fortran ، ولغـة الجـول Algol ، ولغـة پى . ال . آى PLI

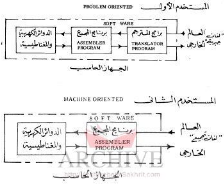


شكل (٩)

١ ـ الشكلة العلمية مكتوبة بلغة جبرية .
٢ ـ الشكلة العلمية مترجمة الى لغة التجميع .
٣ ـ الشكلة العلمية مترجمة الى لغة الماكينة .
٤ ـ حل الشكلة العلمية مكتوب بلغة الماكينة .
٥ ـ حل الشكلة العلمية مترجم الى لغة التجميع .
٦ ـ حل الشكلة العلمية مترجم الى لغة جبرية .

---

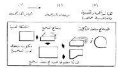
(١٠٦) Read.
(١٠٧) Write.
(١٠٨) Go to.
(١٠٩) Conditional statement.



شكل (١٠)

٢ ـ **لغات التجميع** (١٠٠) وتشتمل على مجموعة من التعبيرات التي تجمع بين تعبيرات العالم الخارجي من ناحية ، وتعبيرات الجهاز الحاسب من ناحية اخرى .

مثال ذلك خزن (١١٠) اقفز (١١١) اجمع (١١٢)



شكل (١١)

٣ ــ **لغة الماكينة (١٠٢)** ولكتب بأرقام عددية،طبقاً لنظام الاعداد المستعمل ، الذى يكون غالبا نظام العد الثنائي (١١٣) مثل ١٠١٠١١ ، وبذلك تكون ، لغة الماكينة ، هي اللغة التى تستطيع الدوائر الكهربية والمغناطيسية للجهاز الحاسب تفسيرها .

مما سبق ، نرى ان تركيب اللغات الثلاث السابقة (اللغات الجبرية ، لغات التجميع ، ولغة الماكينة) تتدرج فى الترتيب من حيث الاتجاه من العالم الخارجي الى مكتب الجهاز الحاسب . ويتضح لنا الآن من تحليلنا السابق ، أن فهم الجهاز الحاسب بصورة متكاملة لا بد أن يكون من خلال الزوايا الاربع السابقة ، غير ان هذا جهد كبير وخارج نطاق هذا المقال .

لذا سوف نتجه رأساً بالحديث عن تركيب الجهاز الحاسب من وجهة نظر مصمم الدوائر الكهربية والمغناطيسية ، أو بعبارة اخرى ، من وجهة نظر الـ Hardware . ويسمى تركيب الجهاز الحاسب من الناحية هذه احيانا باسم **التركيب التشريحي للجهاز الحاسب** .

خامسا : التركيب (التشريحي) للجهاز الحاسب (١١٤) من وجهة نظر مصمم Hardware

(أ) يتركب الجهاز الحاسب من جزاين رئيسيين هما : **وحدة التشغيل المركزية (١١٥) ومجموعة المعدات الطرفية** .

اما **وحدة التشغيل المركزية** فانها تنقسم بالمعنى الماكرو (١١٦) الى الاقسام الآتية :

* **وحدة التحكم (١١٨)** .
* وحدة التحكم (١١٨) .
* وحدة الحسابات (١١٩) .

واما **مجموعة المعدات الطرفية** فانها تضم اجهزة تلقين (ادخال) المعلومات الى الجهاز الحاسب ، واجهزة اخراج المعلومات المشغالة(١٢٠) (النتائج الاخيرة من الحسابات ، من الجهاز الحاسب) .

---

(١١٠) Store.
(١١١) Jump.
(١١٢) Add.
(١١٣) Binary system.
(١١٤) The anatomical structure of computer.
(١١٥) Central processor.
(١١٦) Macro structure.
(١١٧) Storage, Memory unit.
(١١٨) Control unit.
(١١٩) Arithimetic unit.
(١٢٠) Peripheral equipment.

ويطلق على مجموعة الأجهزة معاً اسم اجهزة التلقين (الادخال) والاخراج (١٢١) .

نعود الان للحديث عن وحدة التشغيل المركزية وتركيبها الجزئي (١٢٢) ، فنجد ان الاقسام الرئيسية الثلاثة لوحدة التشغيل المركزية ، (كالذاكرة ووحدة التحكم ووحدة الحسابات) تتكون اساساً من نوعين من الدوائر .

١ ـ **دوائر كهربية** ، تقوم بدور مشابه لعمل مفاتيح التحويل (١٢٣) وتؤدي وظائف بسيطة (عند تجميعها طبقاً لأنظمة منطقية مختلفة) كالجمع والمقارنة بين رقمين ، ويصل عدد هذه الدوائر في بعض الاحيان الى ١/٢ مليون دائرة ، تعمل بمعدل سرعة تصل في بعض الأحيان الى عدة ملايين من العمليات السابقة في مدة زمنية لا تزيد عن الثانية الواحدة .

٢ ـ **دوائر مغناطيسية** تقوم بدور تخزين المعلومات وتفريغها . ويصل عدد القطع المغناطيسية في بعض الاحيان الى ١٦ مليون قطعة .

وجدير بالذكر ، ان كلاً من الدوائر الكهربية والدوائر المغناطيسية يخضع لنظام منطقي ـ في نظرية الاعداد (١٢٤) يسمى بالنظام الثنائي (١٢٥) .

وتنحصر وظائف الاقسام الرئيسية لوحدة التشغيل المركزية فيما يلي :

انظر شكل (١٢)

ا ـ **وحدة التخزين** : وتقوم بتخزين اوامر (١٢٦) البرامج والبيانات (١٢٧) التي ستجرى عليها الحسابات ، ذلك في وسط مغناطيسي يسمى بالقطع المغناطيسية (١٢٨) ، هذا بالاضافة الى ان الدوائر الكهربية المحولة (١٢٩) تستعمل في تخزين المعلومات تخزيناً مؤقتاً اثناء القيام ببعض العمليات الحسابية .

ب ـ **وحدة التحكم** : وهي العصب الذي يقوم بتنسيق وتوجيه عمليات الجهاز الحاسب ، كوحدة متكاملة ، كما انه ينسق عمليات وحدة التشغيل المركزية داخلياً (كجزء منفصل ذي تكوين مستقبل) .

جـ ـ **الوحدة الحاسبة** : وتقوم بعمليات الجمع والضرب والعمليات المنطقية كالمقارنة بين رقمين بقصد تحديد الرقم الكبير والرقم الصغير . انظر تذييل (٣) .

---

(١٢١) Input-output equipment.

(١٢٢) Micro structure.

(١٢٣) Circuit.

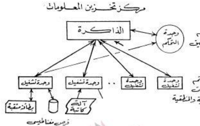
(١٢٤) Number theory.

(١٢٥) Binary system.

(١٢٦) Instruction.

(١٢٧) Data.

(١٢٨) Magneticore.



شكل (١٢) تنظيم عام للجهاز الحاسب

وهنا تجدر الاشارة الى ان قدرة الجهاز الحاسب (١٣٠) ، او بعبارة اخرى القـــدرة الحاسبة (١٣١) ، تقاس بالاعتبارات الآتية :

١ ــ سعة التخزين وتقاس بحجم الذاكرة ــ ٢ ــ السرعة الداخلية اللازمة لانجاز العمليـات الحسابية .

٣ ــ القدرة على تشغيل عدد كبير من أجهزة التلقين والاخراج معاً (١٣٢) .

وجدير بالذكر ايضا ان ٩٤٪ من القدرات الحسابية فى العالم بأجمعه تتركز فى الولايـات المتحدة الأمريكية ، ونصف هذه القدرات الحسابية يتركز فى عشرين مركزاً من مراكز الأبحاث فى الجامعات والبيوت الصناعية .

يضاف الى ذلك ، ان هنـاك تركيزاً فى استعمال القدرة الحسابية فى صناعات محدودة، اذ ان عدداً قليلاً من الصناعات الثقيلة فى الولايات المتحدة ، كصناعة السيارات وصناعات الأسلحة وأبحاث الفضاء يستوعب حوالي ٦٧٪ من القدرة الحسابية فى العالم بأسره .

•••

---

(١٢٩) Cricuit.
(١٣٠) Processing power.
(١٣١) Computing power.
(١٣٢) Degree of periphiral simultaneity.

سادسا : اجهزة التلقين والاخراج (١٢٣)

١ ـ الاتصال بين الانسان والجهاز الحاسب(١٢٤) : اذا قدر للجهاز الحاسب أن يؤدي عملا نافعا للانسان فمن المنطقي أن تكون له القدرة على الاتصال بالبيئة الخارجية المحيطة به . هذه البيئة تشمل الانسان في محاولته عمل حوار بينه وبين الجهاز الحاسب ، كما تشمل مجموعة اخرى من المعدات والأجهزة التي تقوم بدور تكميلي للجهاز الحاسب . وهذا الاتصال ، هو الذي سيمكن الانسان من تلقين الاوامر (١٢٥) الى الجهاز الحاسب ، بلغة يفهمها كل منهما .

هذه هي المرحلة الاولى في الاتصال بين الانسان والجهاز الحاسب ولكن هناك مرحلة ثانية هي المرحلة الخاصة باخراج المعلومات من الجهاز الحاسب ، بعد تشغيله وعمل العمليات الحسابية اللازمة مرة اخرى للانسان .

وبعبارة موجزة ، فانه يمكن التعبير عن مشكلة الاتصال بين الجهاز الحاسب والانسان ، بمشكلة اللغة ... اللغة لتوصيل المعلومات من الانسان الى الآلة ، واللغة لتوصيل صورة اخرى من المعلومات من الآلة الى الانسان .

هذه النقطة اساسية في فهم عمل ، بل وتصميم الجهاز الحاسب ، ولكي نزيد من فهمنا لمشكلة الاتصال (١٢٦) بوجه عام ، سنضرب مثلا آخر وهو مشكلة الاتصال بين العقل الانساني والبيئة الخارجية .

يستعمل الانسان حواسه ، كالسمع والنظر وغيرهما من الحواس) في استقبال المعلومات من البيئة الخارجية ، ثم يقوم الجهاز العصبي بتوصيل هذه المعلومات الى العقل الانساني (المخ) .

هنا تبدأ عملية التفكير ، او بعبارة اخرى ، تبدأ عملية تشغيل المعلومات طبقا لبرنامج معين (كمنطق معين) حتى يصل المخ الى استخلاص النتائج الاخيرة . ثم تبدأ بعد ذلك المرحلة الاخيرة ، وهي اخراج هذه النتائج من العقل الانساني الى البيئة الخارجية . وهنا قد يلجأ الانسان الى اسلوب الكلام ، مثلا ، في التعبير مستعملا في ذلك لسانه ، او قد يلجأ الى التعبير بالكتابة مستعملا في ذلك عضلاته في تحريك يده بقصد الكتابة .

ويمكن تلخيص المراحل التي يتم خلالها الاتصال بين العقل الانساني (المخ) والبيئة الخارجية على النحو الآتي :

١ ـ تقوم حواس الانسان (كالسمع والبصر مثلا) بتلقين وادخال المعلومات الى العقل الانساني .

٢ ـ تقوم عضلات الانسان واطرافه (اليد واللسان مثلا) باخراج المعلومات من المخ الى البيئة الخارجية .

---

(١٢٣) Input — Output equipement.
(١٢٤) Man-machine communication.
(١٢٥) Instructions.
(١٢٦) Communication problem.

ولكننا اذا قارنا مشكلة الاتصال بين الجهاز الحاسب والبيئة الخارجية من ناحية ومشكلة الاتصال بين العقل الانساني والبيئة الخارجية من ناحية اخرى ، فسوف نجد الآتي :

١ ــ دور الجهاز الحاسب فى تشغيل المعلومات يشبه دور العقل الانساني فى التفكير (مع التفاوت فى القدرة على الابتكار كما سبق أن ذكرنا من قبل) .

٢ ــ دور اجهزة الادخال والتلقين تشبه دور حواس الانسان (كالسمع والبصر) .

٣ ــ دور اجهزة الاخراج تشبه دور اللسان وعضلات الانسان (عندما يستعمل الانسان يده بقصد التعبير بالكتابة) .

العقل الانسانى	الجهاز الحاسب
١ ــ الحواس ، كالسمع والبصر . ٢ ــ وسائل التعبير كالعضلات واللسان . ٣ ــ التفكير : ا ــ الذاكرة . ب ــ العمل الروتيني . جـ ــ الابتكار .	١ ــ اجهزة التلقين وادخال المعلومات . ٢ ــ أجهزة الاخراج . ٣ ــ الحسابات : ا ــ الذاكرة . ب ــ العمل الروتيني .

ب ــ شكل المعلومات والبيانات التى تقبلها اجهزة التلقين والاخراج : اجهزة التلقين والاخراج هى مجموعة الدوائر الكهربية (١٣٧) والعدد الميكانيكية التى تعمل معا طبقاً لبرنامج مخزون (١٣٨) ، بقصد خلق وسيلة الاتصال بين الجهاز الحاسب والبيئة الخارجية ، على ما ذكرنا .

وتدون المعلومات اغلب الاحيان على شكل بيانات رقمية (١٣٩) وتستخدم فى ذلك الآلة الكاتبة الكهربية (١٤٠) التى تطبع المعلومات وتسجلها فى صور مختلفة منها البطاقة المثقبة (١٤١) وشريط الورق المثقب (١٤٢) والشريط المغناطيسي (١٤٣) . وتستخدم أحياناً الرسومات بدلاً من البيانات الرقمية ، وفى هذه الحالة تستخدم بعض الأجهزة الضوئية التى تستخدم شاشة تشبه شاشة التلفزيون (١٤٤) ، غير ان هذه الطريقة اقل انتشارا ، لكثرة التعقيدات الفنية من ناحية وارتفاع ثمنها من ناحية اخرى ، وان كانت اكثر تعبيراً من الآلة الكاتبة فى وسيلة الاتصال بين الانسان والجهاز الحاسب .

---

(١٣٧) Electric circuitry.
(١٣٨) Stored program.
(١٣٩) Numerical data.
(١٤٠) Electric typewriter.
(١٤١) Punched card.
(١٤٢) Punched paper tape.
(١٤٣) Magnetic tape.
(١٤٤) Cathode Ray tube (CRT)

واجهزة الاخراج تشبه الى حد كبير اجهزة الاتصال ، بل ان بعض الأجهزة ، كالآلة الكاتبة الكهربية مثلا ، تؤدى دورين وظيفيين ، دور جهاز تلقين المعلومات الى الجهاز الحاسب ، ودور جهاز اخراج المعلومات من الجهاز الحاسب (تقوم بكل دور على حدة ولا تقوم بالدورين معاً فى نفس الوقت) .

ج ـ مشكلة البطء الشديد فى اداء اجهزة التلقين والاخراج عملها كوسيلة للاتصال بين وحدة التشغيل المركزية والبيئة الخارجية : تعمل اجهزة التلقين والاخراج ، كالآلة الكاتبة مثلا ، بمعدل سرعة بطىء بمقارنتها بمعدل السرعة لتشغيل المعلومات داخل وحدة التشغيل المركزية ونتيجة لهذا فان المعلومات تصل الى وحدة التشغيل المركزية ببطء شديد من اجهزة التلقين ، بينما تقوم وحدة التشغيل المركزية بتشغيل هذه المعلومات (بعمل العمليات الحسابية المختلفة) بسرعة فائقة ، ثم تتكرر مشكلة بطء السرعة مرة اخرى عند اخراج المعلومات المشغلة (النتائج الاخيرة من الحسابات) من وحدة التشغيل المركزية الى البيئة الخارجية عن طريق أجهزة الاخراج البطيئة .

والسبب الرئيسي فى هذا التفاوت الكبير فى سرعة الاداء ، بين معدل سرعة وحدة التشغيل المركزية من ناحية ومعدل سرعة اجهزة الاخراج والتلقين من ناحية اخرى ، يرجع اساسا الى اختلاف فى تركيب كلا النوعين ، من الناحية الجزئية (١٤٥) فوحدة التشغيل المركزية تتركب اساساً من دوائر الكترونية ، بينما تتركب اجهزة التلقين والاخراج من مجموعة كبيرة ومختلفة من العدد الميكانيكية والدوائر الكهربية .

مشكلة عنق الزجاجة :

ادى التفاوت الشديد بين معدل سرعة الاداء لوحدة التشغيل المركزية من ناحية واجهزة التلقين والاخراج من ناحية اخرى الى خلق مشكلة عنق الزجاجة فى مسار المعلومات وذلك فى مرحلتين :

١ ـ **المرحلة الاولى** ، فى دخول المعلومات من البيئة الخارجية الى وحدة التشغيل المركزية عن طريق اجهزة التلقين .

٢ ـ **المرحلة الثانية** ، فى خروج المعلومات (النتائج الاخيرة) من (الجهاز الحاسب) الى البيئة الخارجية عن طريق اجهزة الاخراج .

مثـال :

هذا الموقف اشبه برجل سريع الفهم ولكنه بطىء القراءة من ناحية وبطىء الكتابة من ناحية اخرى . تحليل عنصر السرعة فى مسار المعلومات فى حالة هذا الرجل ، يكون كالآتى :

١ ـ تستقبل العين المعلومات من البيئة الخارجية (وهى عملية القراءة) ثم تقوم بادخال وتلقين هذه المعلومات الى العقل . هذه العملية تتم ببطء .

---

(١٤٥) Micro structure.

٢ ـ تبدأ عملية اخراج المعلومات الى البيئةالخارجية وليكن التعبير عنها بالكتابة . وهـذه العملية تتم ببطء ايضا .

من هذه النظرة التحليلية يتضح لنا ان وقتا كبيرا يضيع سدى على العقل السريع نتيجة لوصول المعلومات ببطء شديد من ناحية وخروجها ببطء شديد ايضاً .

علاج مشكلة عنق الزجاجة

ادرك المشرفون علىتصميم الاجهزة الحاسبةمشكلة عنق الزجاجة فى خط سير المعلومات ، وما ينتج عنها من ضياع وقت كبير للجهاز الحاسبدون عمل نتيجة لبطء اجهزة التلقين فى عملها ، وبذلك اتجه التفكير فى حل هذه المشكلة الىالاتى :

١ ـ تصميم نوع جديد من أجهزة التلقينوالاخراج تعتمد فى تركيبها على دوائر كهربية بقدر الامكان على ان يقلل من استعمال العددالميكانيكية . ويؤدى هذا النوع الجديد من اجهزة التلقين والاخراج الى رفع سرعةالأداء (١٤٦) .

٢ ـ زيادة عدد أجهزة التلقين والاخراج التى تخاطب الجهاز الحاسب ، وبالتالي زيادة كمية المعلومات التى تصل الى الجهاز الحاسبفى الوحدة الزمنية (الثانية او الدقيقة مثلاً) . وهذه الطريقة تعرف باسم نظام الزمن المتقاسم (١٤٧) او الوقت المشترك .

وعند تطبيق هذين الحلين على المثال السابق للرجل السريع الفهم والبطيء القراءة والكتابة نجد ان الحل الأول يقضي باستعمال وسيلة معينة (لن ندخل فى تفاصيلها) تجعل العين تقرأ بسرعة وكذلك اليد تكتب بسرعة . اما الحل الثاني (نظام الزمن المتقاسم) فهو اشبه بالرجل «الخراق» (١٤٨) الذى يتكون من عدد كبيرمن الاعين والأيدى .

• • •

سابعا : نظام الزمن المتقاسم (الوقت المشترك)

(١) تعريف : تعمل مجموعة كبيرة (نسبيا) من من اجهزة التلقين معاً فى ادخال المعلومات الى الجهاز الحاسب ، كما تقوم مجموعة اخرىللاخراج باستقبال النتائج الاخيرة من الجهاز الحاسب واخراجها . وبهذا النظام أمكن الاستفادة بالوقت الضائع فىالجهاز الحاسب ، كما هو الحال عند اتصال الجهاز الحاسب بجهاز واحد للتلقين وجهاز واحد آخر لاخراج المعلومات ، كما سبق الحديث من قبل . (انظر الشكل رقم ١٣) .

اغراض نظام الزمن المتقاسم

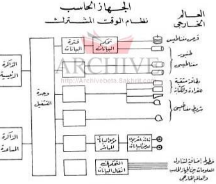
يسمح نظام الزمن المتقاسم ، لمجموعة منالمنتفعين بالجهاز الحاسب او «العملاء» (١٤٩)

---

(١٤٦) Speed of performance.
(١٤٧) Time-sharing system.
(١٤٨) Imaginary.
(١٤٩) Customers.

باستعمال الجهاز الحاسب معاً بحيث يكون لكل مستعمل (منتفع الجهاز) جهازه الخاص بتلقين المعلومات ، وجهازه الخاص أيضاً باخراج المعلومات ويحقق هذا النوع من التنظيم غرضين :

الغرض الأول منهما وهو غرض **اقتصادي** بمعنى أن يتقاسم العملاء المنتفعون تكاليف الجهاز الحاسب ، **أما الغرض الثاني** فهو غرض **علمي ووظيفي** ، يتمثل في اقامة نوع من الحوار العلمي بين الاعضاء المنتفعين بالجهاز الحاسب . وبعبارة أخرى ، فان الجهاز الحاسب يقوم بدور الوسيط العلمي ، أو المرفق الثقافي (١٥٠) الذى تختزن وتتجمع فيه الخبرات العلمية ، التي يجمعها الجهاز الحاسب نتيجة للعمليات الحسابية لكل منتفع ، ثم يضع هذه الثروة العلمية في خدمة جماعة المنتفعين ((١٥١) .



شكل (١٢)

(١٥٠) Intellectual utility.

(١٥١) Users community.

(ب) دور الجهاز الحساب كمرفق ثقافي (١٥٢):

الفكرة العامة للمرفق العام (اهمية البعدالجغرافي) : المرفق العام ، هو نوع من المؤسسات التي تقوم بتقديم نوع معين من الخدمات لمنطقة جغرافية معينة وباسعار وتعريفة (١٥٧) معينة . وفي ضوء هذا التعريف يمكن البحث في امكانية قيام الجهاز الحاسب بدور المرفق الثقافي الذي يقوم بتقديم نوع معين من الخدمات الحسابية في شكل مشابه لمرفق المياه او مرفق الكهرباء .

فكرة المرفق الحسابي العام (اهمية نوعيةالتخصص) : ادى تعدد المشاكل العلمية التي تحتاج الى حسابات يقوم بها الجهاز الحاسب الى ظهور العديد من التصميمات المختلفة والمعقدة للاجهزة الحاسبة لكي تتناول هذه المشاكل . وقد ادى ذلك بالتالي الى التخصص (الاكثر عمقاً) في حل نوع معين من المشاكل ، بدلاً من تصميم الاجهزة الحاسبة ذات الغرض العام (١٥٣) الباهظة التكاليف (١٥٤) .

من هنا اصبح العامل المهم في دور المرفق الحسابي هو التخصص في نوعية المشاكل وليس البعد الجغرافي كما هو الحال في مرفق المياه مثلاً . هذا يعني ان المرفق الحاسب يمكنه تغطية بلد باكملها وليس اقليماً واحداً فقط بخدمات حسابية وعلمية من نوع معين .

ويتكون المرفق الحاسب ، في اغلب الامر ، من مجموعة متكاملة من الاجهزة الحاسبة وما يلحقها من مجموعات اخرى من معدات اتصال (١٥٥) تصل المرفق الحاسب ، كوحدة متكاملة (١٥٦) ، بشبكة اجهزة التلقين والاخراج الموزعة على المنتفعين في مواقع واماكن جغرافية مختلفة . هذا التركيز من الاجهزة الحاسبة داخل المرفق الحسابي الواحد ، يخلق ما يسمى « القدرة الحسابية » (١٥٨) ، للمجموعة المتكاملة من الاجهزة الحاسبة ويضع هذه القدرة الحسابية تحت تصرف كل منتفع بالمرفق الحسابي ويمده بنوع من الخدمات الحسابية (١٥٩) .

الاسباب التي دعت الى الحاجة الى المرفق الحسابي العام : من تحليلنا السابق نرى ان فكرة المرفق الحسابي هي نوع من المركزية (١٦٠) في القدرات الحسابية (١٥٨) التي توضع في خدمة كل منتفع ، وبالتالي رفع الخدمات الحسابية (١٥٩) لكل منتفع . والأسباب التي دفعت الى التفكير في هذا النوع من المركزية هي كالآتي :

---

(١٥٢) Computers system as utility.

(١٥٣) General purpose computer.

(١٥٤) لا نريد ان نعطي القارئ الاحساس بان الاجهزة الحاسبة ذات الاغراض العامة في طريقها الى الزوال في الاجيال القادمة ، بل على العكس ستستمر ولكن تحت ظروف خاصة من التشغيل وسوف نعالج هذا الموضوع في حديث اخر . انظر تذييل (٤) .

(١٥٥) Data Communication equipment.

(١٥٦) وحدة متكاملة احيانا يطلق عليها اصطلاح In-House computing system

(١٥٧) Tarrif.

(١٥٨) Computing power.

(١٥٩) Computing service.

(١٦٠) Centralization.

١ ـ العجز المستمر في عدد الفنيين والمتخصصين القادرين على ادارة واستعمال الأجهزة الحاسبة (١٦١) وعمل البرامج .

٢ ـ نفس مجموعة الأسباب التي دفعت الى التفكير في نظام الزمن المتقاسم (١٤٧) والتي سبق ان اشرنا اليها . ونعني بذلك السبب الاقتصادي (بتوزيع النفقات على عدد كبير من المنتفعين) . والسبب الوظيفي هو خلق الحوار العلمي بين مجموعة المنتفعين .

تطبيق فكرة المرفق الحسابي العام : بدت فكرة المرفق الحسابي تغري الكثيرين من المخططين في قطاعات المرافق العامة وصناعات الخدمات (١٦٢) وبذلك لم تعد الأجهزة الحاسبة احتكارا في عدد قليل من الصناعات الثقيلة ذات التكنولوجيا المتقدمة (كصناعات السيارات وصناعات الطيران والاسلحة) فقد بدات المستشفيات ومراكز الرعاية الصحية تتحول تدريجيا نحو الآلية ، وتتقبل الأجهزة الحاسبة ذات الوقت المشترك . كما بدات مرافق عامة وهيئات اخرى تعتمد في عملها على المرفق الحسابي ، كما هو الحال في الخدمات التعليمية الروتينية (١٦٤) ، وخدمات الشرطة .

• • •

ثامنا : الخاتمة

هذا المقال كان يمكن ان يكتب تحت عنوان « **الاوتوميشن في الطب** » **(١٦٥)** غير أن هنالك جملة اعتراضات دقيقة على مثل هذا العنوان . **فالاوتوميشن** بالمعنى «العام» المستخدم في الصناعة ، يشير الى تكنولوجيا معقدة تشمل العديد من المعدات والاساليب الهندسية التي تقع في نطاق تخصصات كثيرة مثل هندسة التحكم الآلي (١٦٦) والقياسات الآلية (١٦٧) والاجهزة الحاسبة التناظر (١٦٨) والاجهزة الحاسبة الرقمية (١٦٩) . **أما المجال الطبي فلم يبدا بعد في تقبل هذه القطاعات من التكنولوجيا المعقدة ، وانما يكاد يكون قبوله محصورا في بعض انواع الاجهزة الحاسبة واجهزة التحكم الآلي الضوئي .**

من هنا يمكن تعديل العنوان السابق الى « **بداية الاوتوميشن في الطب** » غير انه لا زالت هناك بعض الاعتراضات على هذا العنوان . **فكلمة الاوتوميشن تلقى مقاومة نفسية في الوسط الطبي لأنها تعطي الاحساس (خطا) ببداية زحف الآلة في مجال ينبغي ان يكون الانسان فيه سيد الموقف .**

---

(١٦١) Computer operation.

(١٦٢) Programmer.

(١٦٣) Service industries.

(١٦٤) هذا وينبغي الا يختلط بمجال البحث العلمي الذي تحدثنا عنه من قبل .

(١٦٥) Automation in medicine.

(١٦٦) Automatic control.

(١٦٧) Automatic instrumentation.

(١٦٨) Analog computer.

(١٦٩) Digital computer.

وكاتب هذا المقال يشعر بفرحة كبيرة في الحديث عن الأجهزة الحاسبة واستخداماتها في البحوث الطبية ، ولكنه يشعر في نفس الوقت بمسؤوليتين في هذا الشأن .

المسئولية الاولى تجاه الترجمة والمسئولية الثانية تجاه الترتيب والوضوح في عرض موضوع متعدد الجوانب (١٧٠) .

اما عن المسئولية الاولى ، فان المؤلف يشعر بأنها أضخم من ان يتحملها وحده وخاصة في موضوع لا زال التاليف والنشر فيه باللغة العربية محدودا للغاية .

وفي رأي كاتب هذا المقال ، انه لا بد وان تظهر عشرات بل مئات المقالات المنشورة باللغة العربية في موضوع الأجهزة الحاسبة قبل ان تستقر مسالة الترجمة بشكل محدد للمصطلحات العلمية .

وعملاً بوجهة النظر هذه ، فقد حرصنا على ادراج الترجمة العربية للمصطلح العلمي والاصل باللغة الانجليزية وذلك في نص المقال ، ثم اضفنا ذيلاً في آخر المقال لتجميع المصطلحات الواردة في النص ، وترجمتها الى اللغة العربية باستعمال قاموس المصطلحات العلمية والفنية والهندسية (١٧١) وبهذا تصبح ترجمة المصطلحات العلمية مسالة مفتوحة للجدل وللنقد العلمي وليست قضية مسلماً بها .

واما المسئولية الثانية فانها تواجه المؤلفين بعامة عند الحديث في مواضيع تقع في نطاق اكثر من تخصص علمي واحد ، وهنا يصبح الاهتمام بتوزيع الجهد في كتابة تفاصيل المقال بطريقة متزنة ، وبذلك لا تختلط خصوصيات وعموميات الموضوع حتى يظل الاطار العام واضحاً . وهنا نشير الى اسلوبين في التحليل والعرض :

الاسلوب الاول يقضي ببدء الحديث في تفاصيل الموضوع ثم تجميع هذه التفاصيل حتى يصل الكاتب الى الاطار الخارجي. وبعبارة اخرى تكون استراتيجية التحليل والعرض هي التوسع في شرح الفكرة من الداخل الى الخارج . بينما يقضي **الاسلوب الثاني** بان يبدأ الحديث بتحديد الاطار العام الخارجي للموضوع ثم تجزئة الموضوع ، وبعبارة اخرى تكون خطة التحليل هي العرض من الخارج والى الداخل .

ولقد روعي في كتابة هذا المقال **الاسلوب الثاني** ، والواقع ان التفضيل بين هذين الاسلوبين مسالة تذوق شخصي قبل ان تكون مسالة موضوعية . ففي هذا الاسلوب من التحليل وعرض ابواب المقال ، قد تصبح مواضيع كاملة مجرد تفاصيل في داخل الاطار العام ، يشار اليها بايجاز واختصار .

---

(١٧٠) Interdisciplinary subject.

(١٧١) A New Dictionary of Scientific and Technical terms, English — Arabic, compiled and edited by Ahmed Sh. Al-Khatib, Libraire du Liban, Riad Solh Square — Beirut.

ومن الامثلة التي ينطبق عليها الوصف السابق (بمعنى انها مواضيع كاملة ولكنها نتيجة لوضعها في الاطار العام للمقال تعتبر مجرد تفاصيل) ، المواضيع المتعلقة بال Software وخاصة انظمة التشغيل ، ولغات البرامج ، فهذه مواضيع شيقة وتحتاج الى دراسة عميقة لاستيعابها ، ويكون الشق الثاني Hardware في دراسة الاجهزة الحاسبة .

• • •

وفي ختام هذا المقال ، اود ان اشير الى ان مقال « العقول الالكترونية عملها واستعمالاتها وآثارها » الذي نشره الدكتور صلاح طبه في العدد الثاني المجلد الاول ١٩٧٠ من هذه المجلة ، يعتبر جهدا ممتازا في تقديم القارىء العربي للاجهزة الحاسبة ، وهو من المقالات التي ينبغي ان يدرسها طالب العلم العربي في هذا المجال .

• • •

تذييل (١)

التشغيل (١٧٢)

كلمة التشغيل بدأت تاريخيا تستخدم في الصناعات المعدنية والكيماوية ، وكان المقصود بها تشغيل المادة الخام الى انتاج اخير ، مثال ذلك تشغيل خام الحديد الى الواح الصلب وتشغيل المادة البترولية الخام الى المنتجات الاخيرة كالبنزين والسولار ... الخ .

وقد استعمل هذا التعبير في نظرية المعلومات والاجهزة الحاسبة ، وهنا تكون المعلومات شبيهة بالمادة الخام ، بمعنى ان تشغيل المعلومات هو اخراج معلومات في شكل جديد كانتاج اخير لعملية التشغيل .

وتستخدم الكلمة ايضا في مجال الحديث عن الطاقة كتشغيل الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربائية (عمل المولد الكهربي) والطاقة الكيماوية الى طاقة كهربائية (عمل البطارية) . وقد بدىء اخيرا في استعمال نمط التشغيل في الصور الفوتوغرافية .

العالم الخارجي او البيئة الخارجية (١٧٣)

كلمة العالم الخارجي (او احيانا البيئة الخارجية) تستعمل في الحديث عن المعلومات خارج الجهاز الحاسب ، سواء في المرحلة الاولى الخاصة باعداد المشكلة للحل على الجهاز الحاسب او المرحلة الأخيرة الخاصة بخروج المعلومات ، التي تمثل الحل الأخير ، من الجهاز الحاسب .

• • •

---

(١٧٢) Processing.

(١٧٣) External world or external environment.

تذييل (٢)

النماذج الرياضية (١٧٤)

هي المعادلات الرياضية التى تربط المتغيرات (١٧٥) فى المشكلة العلمية الموضوعة تحت البحث ، بعلاقات ، اما ان تكون تحديدية (١٧٦) او احتمالية (١٧٧) ، طبقاً لنوع المشكلة العلمية . فى الحالة الاولى تسمى هذه النماذج الرياضية باسم النماذج التحديدية (١٧٦) وفى الحالة الثانية تسمى باسم النماذج الاحتمالية (١٧٧) .

فقوانين نيوتن فى الحركة مثلاً تصنف العلاقة الرياضية بين الوزن والقوة والعجلة (المتغيرات) بشكل محدد ، غير احتمالي ، فهي بذلك نموذج رياضي محدد .

بينما القوانين التى تتنبأ بعدد حالات الوفيات او حالات الولادة مثلاً ، فى مجتمع معين ، هي قوانين مبنية على افكار احتمالية وليست حتمية بالمعنى التحديدى ، ولذا فان هذه القوانين الرياضية ، او بعبارة اخرى ، هذه النماذج الرياضية تعتبر نماذج احتمالية .

بحوث العمليات (١٧٨)

علم بحوث العمليات هو العلم الخاص ببناء النماذج الرياضية عامة ، سواء أكانت تحديدية ام احتمالية .

وهذه النماذج الرياضية تكون الهيكل الرئيسي والاطار العام للبرنامج الذى ينفذه الجهاز الحاسب بقصد حل المشكلة . من هنا يمكننا تعريف هدف بحوث العمليات بانه تحليل المشكلة العلمية الموضوعة تحت الدراسة والبحث تحليلاً رياضياً ، او بعبارة اخرى وصفها وصفاً رياضياً . وهذا الوصف الرياضي للمشكلة العلمية هو بمثابة اللغة التى يستطيع الجهاز الحاسب ان يستوعبها . وبهذا التحديد السابق لبحوث العمليات نستطيع ان ندرك ان هذا العلم هو نوع من الرياضة التطبيقية (١٧٩) التى يرجع تاريخها الى حضارة الاغريق ، ولكنها لم تتبلور الا من خلال تجربتين فى خلال الحرب العالمية الثانية .

التجربة الاولى : وهى تصميم القنبلة الذرية ، المعروف باسم مشروع مانهاتن فى الولايات المتحدة الأمريكية ، **والتجربة الثانية** اثناء تصميم الرادار فى بريطانيا .

---

(١٧٤) Mathematical model.

(١٧٥) Variables.

(١٧٦) Deterministic moderl.

(١٧٧) Probablistic model or stochastic model.

(١٧٨) Operation research.

(١٧٩) Applied mathematics.

ففي خلال هاتين التجربتين جند آلاف العلماء والفنيين في مئات التخصصات الدقيقة في كل تجربة على حدة . وهنا ظهرت الحاجة الى نوع من الادارة الذكية لهذه الجهود العلمية الموزعة في عشرات ميادين البحث العلمي ، ولكي تكون هذه الادارة ذكية ، بالمعنى العلمي ، لا بد ان يكون لها أساس رياضي ، او بعبارة اخرى ، نموذج رياضي .

وقد تبلورت بحوث العمليات مرة اخرى في أواخر الخمسينات وأوائل الستينات وذلك بانتشار الأجهزة الحاسبة والاوتوميشن بوجه عام . وهنا بدأت بحوث العمليات تطرق ميادين جديدة في علوم الادارة (١٨٠) مثل علم اتخاذ القرارات (١٨١) ، وعلوم التصميم الهندسي (١٨٢) ، وعلم التحكم في درجة كفاء المنتجات وتوعيتها (١٨٣) ، وتسمى بحوث العمليات في الأوساط الصناعية أحيانا باسم « تحليل الأنظمة » (١٨٤) ، وان كان هذا التعبير غير دقيق في معناه ، اذ يعني مفاهيم مختلفة في عدة دوائر صناعية . وجدير بالذكر ان بيانات مصلحة العمل وحصر القوى العاملة في الولايات المتحدة تفيد بأن الحاجة الى هذه المهنة ، مهنة « تحليل الأنظمة » في ازدياد مستمر وستصل الى مستوى المهنة الصناعية الاولى ، من حيث الحاجة اليها ، في خلال السنوات القليلة القادمة .

تذييل (٢)

انظمة العد

لعل اكثر انظمة العد انتشاراً هو نظام العد العشرى . وهذا النظام أصبح مألوفاً لدينا الى الدرجة التى رسخ في اذهاننا انه نظام العد الوحيد .

وهذا غير صحيح اذ انه توجد عدة أنظمة اخرى، كنظام العد الاثنى عشر ، ونظام العد السباعي، ونظام العد الثنائى ، وهذه الأنظمة العددية تستخدم نفس الفلسفة المبنى عليها نظام العد العشري مع تغيير بسيط في بعض التفاصيل الجبرية .

فكرة نظام العد العشرى :

هذا النظام يقضي أساساً بامكانية وصف اى رقم بتجميع بعض (او كل) ارقام النظام العشري تبعاً لقواعد معينة .

---

(١٨٠) Management sciences.

(١٨١) Decision — making theory.

(١٨٢) Design methodology.

(١٨٣) Quality control.

(١٨٤) System analysis.

وارقام النظام العشري المألوف لدينا هى صفر ، ١ ، ٢ ، ٣ ، .... ، ٩ .

ومن هنا يمكننا أن نستنتج ان ارقام النظام السباعي هى صفر ، ١ ، ٢ ، .... ، ٦ وبنفس المنطق فنظام العد الثنائي يتكون من رقمين فقط صفر ، ١ .

امثلـة :

١ ـ الرقم ٧٩٥ يصبح رقماً جائزاً فى نظام العد العشرى ولكنه غير جائز فى نظام العد السباعي والثنائي .

٢ ـ اما الرقم ٥٣٥ فيصبح رقماً جائزاً فى كل من نظام العد العشرى ونظام العد السباعي ولكنه غير جائز فى نظام العد الثنائي . وفى نظام العد العشرى يكتب على النحو ١٠(٥٣٥) . أما فى نظام العد السباعي فيكتب ٧(٥٣٥) وذلك لتمييز احدهما من الآخر .

٣ ـ الرقم ١٠١ يكون رقماً جائزاً فى نظام العشرى ويكتب ١٠(١٠١) وفى نظام العد السباعي ٧(١٠١) وكذلك فى نظام العد الثنائي ٢(١٠١) ويمثل فى الحالات الثلاث السابقة عدداً رقمياً مختلفاً .

والوازع الحقيقي لاستخدام نظام العد الثنائي فى الحسابات الخاصة بعمل وتصميم الأجهزة الحاسبة ، هو أن طبيعة الدوائر الكهربية والمناطيسية (التى يتكون منها الجهاز الحاسب) يمكن وصفها فى احدى حالتين . فالدوائر الكهربائية تعمل كمفاتيح قفل او فتح ، والدوائر المناطيسية تكون ممغنطة (١٨٥) بحيث تعطى اتجاه القطب الشمالي والجنوبي للقطب المغنطيسي فى وضع معين او عكسه .

ونظام العد الثنائي يقع فى نطاق احد فروع علم الجبر ويسمى بالجبر البولي (١٨٦) وترتكز قواعد الجبر البولي أساساً على ثلاثة قوانين رئيسية :

أ ـ قانون الاضافة المنطقي (١٨٧)

ويكون حاصل لاضافة رقمين ، الا اذا كان كلا الرقمين واحداً مثلاً .

مثال ذلك :

الرقم الاول	صفر	واحد	صفر	واحد
الرقم الثاني	صفر	صفر	واحد	واحد
الحاصل :	صفر	صفر	صفر	واحد

(١٨٥) Magnetized.

(١٨٦) Boolean Algebra.

(١٨٧) Logical AND

ب ــ قانون المقارنة المنطقي (١٨٨)

ويكون حاصل المقارنة بين رقمين الرقم واحد ، الا اذا كان كلا الرقمين رقم صفر .

مثال ذلك :	صفر	واحد	واحد	صفر
	صفر	واحد	صفر	واحد
الحاصل :	صفر	واحد	واحد	واحد

ج ــ قانون النفي المنطقي (١٨٩)

ويحول الرقم الى عكسه بمعنى يحول الرقم واحد الى الرقم صفر والعكس صحيح .

• • •

تذييل (٤)

التصميمات المستقبلة للأجهزة الحاسبة

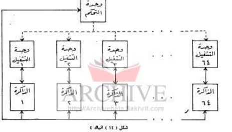
تجرى الآن محاولة تصميم جهاز حاسب ضخم في معامل جامعة الينوى (١٩٠) بالاشتراك مع شركة بورد (١٩١) لتصميم الجهاز الحاسب « ايالك ٤ » الذي يتوقع الانتهاء من تصميمه خلال عام ١٩٧٢ . انظر شكل (١٤) .

و « ايالك ٤ » على خلاف العادة من باقي الأجهزة الحاسبة التي تقوم بالعمليات الحسابية والمنطقية على التوالي (١٩٢) ، بمعنى عملية بعد الاخرى ، يستخدم فكرة عمل هذه العمليات الحسابية والمنطقية على التوازي (١٩٣) ، بمعنى جملة عمليات تتم معاً في نفس الوقت . وايالك ٤ يتركب من ٦٤ وحدة تشغيل تسمى احيانا « ٦٤ جهاز حاسب عبد » (١٩٤) ، وتعمل مجموعة وحدات التشغيل (٦٤ وحدة) تبعاً لأوامر جهاز حاسب آخر يقوم بتنسيق العمليات . وهذا التصميم الجديد للأجهزة الحاسبة (ويسمى الجيل الرابع للأجهزة الحاسبة) ادى الى زيادة كبيرة في سرعة الاداء لحل المشاكل الرياضية المعقدة .

---

(١٨٨) Logical OR
(١٨٩) Logical NOT.
(١٩٠) University of Illinois.
(١٩١) Burroughs Corporation.
(١٩٢) Sequencial.
(١٩٣) Parallel.
(١٩٤) Slave computer.
(١٩٥) Vacuum tube.

وانياك (١) صمم عام ١٩٥٢مستخدما الأنابيب المفرغة الكهربية (١٩٥) ، وكان يستطيع ان يقوم بعمليات حسابية تصل الى ١١٠٠٠ عملية فى الثانية الواحدة . وانياك (٢) ، استخدم فى بنائه الترانزستور وانتهى تصميمه عام ١٩٦٣ ، وقدزادت سرعته فى العمليات الحسابية حتى وصلت الى نصف مليون عملية حسابيةفى الثانية الواحدةوانياك (٣) انتهى تصميمه عام ١٩٦٦ وكان يقوم بعمليات غير حسابية (أو حسابية بطريقة غـير مباشرة) ومن هنا يكون من الصعب عقد مقارنة سرعة الاداء . **وستصل سرعة ايلاك ٤ الى ٢٠٠مليون عملية حسابية فى الثانية الواحدة .**



شكل (١٤) ايلاك ٤

من هنا يتضح لنا أن الجهاز الحاسب ايلاك ٤ ،يمثل قفزة فى التقدم التكنولوجى.غير أن ثمن هذا التقدم هو عشرون مليوناً مـن الدولارات فى الأبحاث فقط ، وهى مسالة تثير كثيراً من الجدل حول مدى جدوى المبالغة فى السباق التكنولوجى الباهظ التكاليف ، وخاصة فى وقت بدا يتغير المزاج الاجتماعي ويظهر قدراً كبيراً من الفتور تجاه التكنولوجيا والبحث العلمي الغالى الثمن .

وترجع جذور هذا التغيير فى المزاج الاجتماعى الى الشعور العام المناهض للحرب (فى جنـوب شرق آسيا) وصناعات أسلحة الدمار بوجه عام كالقنابل الذرية والصـواريخ فى الولايات المتحدة واوروبا الغربية ، وقد اختلط هذا الشـعور (المناهض للحرب) بالاحساس بسخافة اهداف مشروع السباق فى أبحاث الفضاء والوصول الى القمر .

وحسب تعبير المؤرخ البريطانى ارنولد توينبى أثناء تعليقه على مشروع الوصول الى القمر : « هذا لهو ونوع من عبث الأطفال الذى كلـف البشرية ٣٠ الف مليون من الدولارات » .

وقد بدأ هذا المزاج الاجتماعى ، الذى يسانده كثير من المثقفين ، يؤثر فى سياسة الحكومـات الاقتصادية تجاه ميزانيات الأبحاث الباهظـة التكاليف .

وقد بدأت سنين الجفاف المالي في ميزانيات الابحاث في الولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٦٩ . ولكن من الصعب اعطاء هذا الوصف لميزانيات الأبحاث في أوروبا الغربية ، اذ ان الرخاء ووفرة المصادر المالية لتدعيم البحث العلمي لم تكن ظاهرة حية او واقعا ملموساً في تاريخ البحث العلمي الحديث .

ومع بداية الجفاف المالي ، بدأت صناعة الأجهزة الحاسبة تتجه الى تصميم أنواع من الاجهزة الحاسبة الرخيصة الثمن وذات القدرات الحاسبة المحدودة وهي في أغلب الأحيان تؤدي وظائف حسابية معينة وليست اغراضاً عامة . وتسمى هذه الأجهزة الحاسبة باسم الأجهزة الحاسبة ذات الأغراض الخاصة (١٩٦) وأحيانا تسمى باسم الأجهزة الحاسبة ذات الأسلاك (١٩٧) . وهذا التعبير الأخير يعني أن الجهاز الحاسب ينفذ برنامجاً معيناً ولا توجد له بالتالي مجموعة لغات تحدد البرنامج ، بل يتم ذلك بشكل ثابت عن طريق توصيل بعض الأسلاك الكهربية .

وتلخيصاً لما سبق ، نستطيع ان نرى ان البعد الاقتصادي وليس البعد التكنولوجي ، سيحدد التصميمات الجديدة للأجهزة الحاسبة . من هنا ، فان الاحساس الغالب **هو ان « انياك ٤ » سيكون الجيل الرابع والأخير** في تصميمات الأجهزة الحاسبة العملاقة ، بينما **سيظل الطريق مفتوحا امام الأجهزة الحاسبة** ذات الأغراض الخاصة والرخيصة الثمن .

• • •

تذييل (٥)

* Hardware & Software

في بداية هذا القرن بدأت بعض المحلات التجارية التي كانت متخصصة في تجارة الخردوات المعدنية (١٩٨) تزيد من نشاطها التجاري حتى شملت منتجات اخرى كالملابس . وقد ظهرت في هذه الأوساط التجارية كلمة لغوية جديدة تشير الى هذا النوع الجديد من الخردوات غير المعدنية . هذه الكلمة الجديدة هي SoftWare وبذلك تكون شقاً ثانياً للـ HardWare . التعبير الأصلي Hardware يشير الى الخردوات المعدنية ذات الطابع « الصلب » بينما التعبير الجديد SoftWare يشير الى الخردات غير المعدنية ذات الطابع « الطري » وقد استعمل كلا التعبيرين في أوساط الأجهزة الحاسبة وذلك لتمييز الجهد المستثمر في تصميم الدوائر الكهربية والدوائر المغناطيسية من ناحية وبرامج اللغات وانظمة التشغيل من ناحية اخرى . فالجهد الأول وهو متعلق بالكيان المادي اطلق HardWare بينما الجهد الثاني وهو المتعلق بالكيان الرياضي اطلق عليه الـ SoftWare

• • •

---

(١٩٦) Special purpose computer.

(١٩٧) Wired computer.

(١٩٨) Hardware.

تذييل قاموس المصطلحات

English	العربية
A	
Abstract	تجريدى
Abstract group theory	نظرية المجموعات التجريدية
Abstract algebra	الجبر التجريدى
Abstract thinking	التفكير التجريدى
Algebric language or compilier language	لغات جبرية
Analog computer	جهاز حاسب تناظرى
Analysis	تحليل
Anatomical structure of comptuer	التركيب التشريحى للجهاز الحاسب
Application programme	برنامج التطبيق
Applied mathematic	الرياضة التطبيقية
Arithmatic unit	وحدة الحسابات
Artifical intelligence	الذكاء الصناعى
Assembler	المجمع
Assembly language	لغات تجميع
Automatic	آلي
Automatic control	التحكم الآلي
Automatic instrumentation.	القياسات الآلية
Automatic management of image	المعادلة الآلية للصورة
Automation in medicine	الاوتوميشن فى الطب
B	
Binary	ثنائي
Binary system	النظام الثنائي
Biological Research	البحوث البيولوجية
Biological Sciences	العلوم البيولوجية
Biological system	النظام البيولوجي
Biochemistry	الكيمياء الحيوية
Biophysics	علوم الفيزياء الحيوية
Boolean algebra	الجبر البولى
Business problems	مشاكل تجارية
C	
Cathode Ray Tube (CRT)	انبوبة الاشعة الكاثودية شاشة تشبه شاشة التلفزيون
Centralization	المركزية ـ التمركز
Central Processor	وحدة التشغيل المركزية
Chromosomes	كروموزومات (صبغيات)
Combinatorial mathematics	القواعد الاتحادية الرياضية
Communication equipment	معدات اتصال
Communication problem	مشكلة الاتصال
Compile	يجمع ـ ينسق ـ يصنف
Compilation	تجميع ـ تنسيق ـ تصنيف
Computer	حاسب ـ آلة حاسبة
Computer designer	مصمم الجهاز الحاسب
Computer operators	القائمون بتشغيل الاجهزة
Computer system as utility	الجهاز الحاسب كمرفق
Computer user	مستخدم الجهاز الحاسب
Computing power	قدرة الجهاز الحاسب ـ قدرة حسابية
Computing services	الخدمات الحسابية
Concepts	مفاهيم ـ صور ذهنية
Conditional statements	تعبيرات شرطية
Control unit	وحدة التحكم
Creative thinking	الفكر المبتكر (الخلاق)
Customers	عملاء
Cybernetics	سيبرنطيقا
D	
Degree of peripheral simultaneity	درجة الآنية المحيطية ، وهى تشغيل عدد كبير من اجهزة التلقين والاخراج آنيا (فى نفس الآن اى الوقت)
Data	بيانات
Data Manipulator	متناول البيانات
Data processing machine	آلة تشغيل البيانات
Decision making theory	نظرية اتخاذ القرارات
Design methodology	منهجية التصميم (الهندسى)
Design of experiments	تصميم التجارب
Deterministic models	نماذج تحديدية
Diagnostic device	جهاز تشخيص
Digital computer	جهاز حاسب رقمى

E	
Electric circuitory	الدوائر الكهربية
Electric typewriter	آلة كاتبة كهربية
Electro magnetic waves	الموجات الكهرومغناطيسية
Electronic brain	عقل الكتروني
External world	العالم الخارجي
External environment	البيئة الخارجية
F	
Fast Idiot	الابله السريع
Feature-search device	جهاز للبحث عن الملامح
Foreign bodies (impuities)	اجسام غريبة
G	
Giant brain	العقل الجبار
General purpose computer	الجهاز الحاسب ذو الغرض العام
Geomatrical description	وصف الشكل الهندسي
H	
Hardware	خردوات معدنية
Higher level languages	اللغات العليا
Hypothesis text	اختبار الفرض
I	
Imaginary	تخيلي
Image processing	تشغيل الصورة
Image scanning	مسح الصورة
Information machine	آلة معلومات
In-house computing system	النظام الحاسب كوحدة متكاملة
Implanation	زراعة الاعضاء
Input-oatput equipment	اجهزة تلقين واخراج
Instructions	اوامر (البرامج)
Intelligent behaviour	سلوك ذكي
Intellectual utility	مرفق فكري
Intensity of light	شدة الضوء
Interdisciplinary subject	موضوع متعدد الجوانب

L	
Logical AND	الاضافة المنطقية
Logical NOT	النفي المنطقي
Logical OR	المقارنة المنطقية
Logic deduction	الاستنباط المنطقي
Logic designer	مصمم انظمة المنطق
M	
Machine language	لغة الماكينة
Machine oriented pro-grammer	المستخدم الاعداد الخاص لاستعمال الجهاز الحاسب
Magnatized	ممغنط
Magnetic core	لب مغناطيسي
Magnetic tape	الشريط المغناطيسي
Man-machine communication	الاتصال بين الانسان والجهاز الحاسب
Management sciences	علوم الادارة
Mathematical model	نموذج رياضي
Macrostructure	تركيب ماكروسكوبي (يرى بالعين المجردة)
Microstructure	تركيب جزئي (مجهري)
Microscopic level	مستوى جزئي (ميكروسكوبي)
Medical researches	البحوث الطبية
Memory unit-storage	الذاكرة او وحدة التخزين
N	
Number theory	نظرية الاعداد
Numerical analysis	التحليل العددي
Numerical data	بيانات رقمية
O	
Operating system	نظام تشغيل
Operation research	بحوث العمليات
Optical converter device	جهاز التحويل الضوئي
Optical devices	اجهزة ضوئية
Optical filter device	جهاز ترشيح ضوئي
Optical scanner	ماسح ضوئي
Optical spots	بقع ضوئية

P	
Parallel	على التوازى
Parameter extraction device	جهاز لاستخراج المعالم
Pattern recognition	التعرف على الانماط
Peripheral equipment	اجهزة محيطية
Physical existence	كيان واقعى
Physical sciences	العلوم الفيزيائية
Probabraistic models	النماذج الاحتمالية
Problem oriented	المستخدم ذو الاعداد الخاص
Programmer	لحل المشكلة
Processing	التشغيل
Processing power	قدرة التشغيل/القدرةالحاسبة
Program	برنامج
Programmer	واضع البرنامج
Programming system	انظمة البرامج
Puched card	بطاقة مثقبة
Punched paper tape	شريط ورق مثقب
Q	
Quantum machies	ميكانيكا الكم
Quality control	التحكم فى جودة الانتاج
	مراقبة الانتاج
R	
Relationship description	وصف العلاقات
Relativistic physics	فيزياء النسبية
Routine thinking	التفكير الروتينى

S	
Scientific methodology,	المنهجية العلمية
Scientific problems	مشاكل علمية
Specimen	عينـة
Service industries	صناعة الخدمات
Sequencial	على التتابع
Simulution	المحـاكاة
Slave Computer	جهاز حاسب عبد
Solid State	الحالة الجامدة (الصلبة)
Special purpose computer	الجهاز الحاسب الغرض الخاص
Speed of performance	سرعة الاداء
Statistical problems	مشاكل احصائية
Stored program	برنامج مخزون
Subproblem	مشكلة جزئية
Switching circuit	دائرة تحويل كهربية
Symbolic logic	المنطق الصورى
Synthesis	تركيب/تجميع/ توليف
Structure of computer	تركيب الجهاز الحاسب
System analysis	تحليل الانظمـة
System analyst	محلل الانظمة
Systematic analysis	تحليل نظيم (مطرد)
T	
Tapeorem-proof algortithm	طريقة (موضحة الخطوات) - لاثبات النظريات
Tariff	تعريفـة
Time sharing system	نظـام الزمـن المتقاسـم (او الاشتراك فى الوقت)
Translater	المترجم
U	
Users community	مجتمع المنتفعين
User language	اللغـة المستخدمة
V	
Vacuum tubes	انابيب مفرغة (كهربية)
Variables	متغيرات
W	
Wired computer	الجهاز الحاسب ذو الاسلاك

المراجع

1. Bright, Herbert S. : **"A Philco Multiprocessing System"**, Proceedings, AFIPS 1964 F.J.C.C., Part 11, pp. 97—141.
2. Corbato, F.J. and V.A. Vyssotskey : **"Introduction and Overview of the MULTICS system, Proceedings,** "A.F.I.P.S. 1965 F.J.C.C., pp. 185-196.
3. Dennis, Jack B: **"Segmentation and the Design of Multi programmed Computer Systems," Journal of the A.C.M.,** Vol. 12, No. 4, Oct. 65, pp. 589-602.
4. Finkelstein, Mark. : **"A compiler Optimization Technique", Computer Journal,** Vol. 2, No. 1, May 1968, pp. 22-25.
5. Gear, C. William : **Computer Organization and Programming,** McGraw-Hill, 1969.
6. Jensen, Jorn : **"Generation of Machine Code in ALGOL Compilers", B.I.T.** Vol. 5, No. 4, 1965, pp. 235-245.
7. Keinrock, L. : **"Time-Shared Systems: A theoratical Treatment", Journal of the A.C.M.,** Vol. 4, No. 2, April 1967, pp. 242-261.
8. Knuth, Donald E. : The Art of Computer Programming, Addison-Wesley, (seven volumes, two already published).
9. **Scientific American**, Sept. 1960.
10. **Scientific American**, Feb. 1971.
11. **The Compatible time** — Sharing System, The M.I.T. Computation Center, the M.I.T Press. 1965.
12. Wegnere, Peter : **Programming Language, Information Structure and Machine Organization,** McGraw Hill, 1967.
13. Wiener, Norbert : **Cybernetics .**
14. Wozencraft, John M. and Reiffen, Barney : **Sequential Decoding.**

* * *

احمد أبوزيد

الظاهرة التكنولوجية

كان الانسان دائماً صانعاً للآلات . وتاريخ المجتمع الانساني وتطوره الحضاري هو بشكل ما تاريخ الأدوات والآلات وتطورها واستخدامها لتسهيل الحياة وتخفيف اعباء العمل عن الانسان، او « **الحيوان العاقل** Animal Laborans » كما يسميه بعض المفكرين (١) ، والاستعانة بها في صنع عالم جديد يختلف من العالم الطبيعي في كثير من الوجوه .

ولقد كان الانسان قادراً طيلة تاريخه على الاستفادة من الآلات التي يصنعها في صنع مزيد من الآلات الاكثر تقدماً وتطوراً وتعقيداً ، مما جعل مفكراً مثل **بنيامين فرانكلين** Benjamin Franklin يفسر التعبير الشائع « **الانسان الصانع** Homo Faber » بانه « صانع الأدوات والآلات » ، ويرى في هذه القدرة على الصنع الخاصية الرئيسية الوحيدة التي ينفرد بها الانسان عن بقية الكائنات . فاذا كان باستطاعة الانسان تكوين أفكار مجردة يستخدمها في الاتصال بغيره من بني جنسه ، او

Arendt, H. ; **The Human Condition**, Chicago University Press, 1958, P. 144. (١)

تكوين مجتمعات متماسكة تقوم على أساس متين من التنظيم والتعاون ، فان هناك بعض ملامح « التفكير » ـ ان امكن استخدام هذه الكلمة ـ عند الحيوان ، او عند بعض الحيوانات العليا الراقية على الاقل . كما أن هناك بعض مظاهر التنظيم الاجتماعي والتعاون في كثير من « المجتمعات » الحيوانية والحشرية . اما الشيء الذي يميز الانسان حقاً عن غيره فهو القدرة على اختراع الآلات واستخدامها ... صحيح ان بعض الحيوانات تستخدم ما تصادفه في طريقها من فروع الاشجار او قطع الحجارة او غير ذلك من المواد الخام كادوات بدائية ، وصحيح ايضاً ان بعض القردة شوهدت وهي تشذب الأغصان مثلاً بانتزاع الفروع الصغيرة منها او وهي تقضم اطراف العصي لتجعلها مدببة ، ولكنها لم تكن تفعل ذلك ابداً ـ حسب ما يقول **ويليام هاولز** في كتابه الرائع « ما وراء التاريخ » (صفحة ٩٤ من الترجمة العربية) ـ الا حين تجابهها مشكلة من المشكلات ، وهذا يختلف تماماً عن صنع الآلات واستخدامها التي يبدو انها خاصية لازمت الانسان في كل مراحل حياته وتطوره ابتداء من فجر الحضارة حتى عصر الآلات الحديثة الذي يطلق عليه عموماً اسم عصر التكنولوجيا . ففي كل هذا التاريخ الطويل العريض كان صنع الآلات يتم من قصد وروية ولكي يلائم نمطاً ثقافياً موجوداً لديه بالفعل . ومن هذه الزاوية وبهذا المعنى فاننا لا نعرف فترة من الفترات منذ ظهور الانسان من **الرئيسات العليا** High Primates دون ان يكون لديه على الأقل درجة ما من التكنولوجيا ، هي التي مكنته من ان يخترع مثلاً الفؤوس الحجرية واولى الاواني الفخارية واولى الاسلحة الحربية وما الى ذلك . وليس من شك في ان تلك الآلات الاولى المبكرة كانت على درجة عالية من البساطة والسذاجة وظلت كذلك لفترات طويلة جداً من الزمن قبل أن يتمكن الانسان من صنع الأشياء المعقدة التي تختلف في شكلها عن الأشياء الطبيعية التي كان يجدها من حوله ويستخدمها في بعض أغراضه . ولا تزال الشعوب التي توصف عادة بانها شعوب « بدائية » ـ رغم ما في هذه التسمية من خطأ ـ تستخدم حتى الآن الى جانب آلاتها وادواتها المصنوعة كثيراً من تلك الأشياء التي يتخذونها من الطبيعة مباشرة حين يلائمهم ذلك كأن يستخدموا بعض الأصداف البحرية من نوع معين لقص الشعر . وكل هذا يدل على ان تطور صنع الآلات والادوات واستخدامها استغرق احقاباً طويلة وأنه كان وراء هذه المخترعات ـ حتى البسيط منها ـ عقل قلق لا يشبع ولا يقنع ولا يستقر أو يسكن ، وانما كان يعمل ويفكر دائماً في ضوء الظروف التي يعيش فيها صاحبه وفي ضوء خبراته وملاحظاته ، ويجاهد من أجل التحكم في البيئة التي تحيط به . وعلى ذلك ، فاذا كانت التكنولوجيا قد تقدمت كثيراً بحيث اصبحنا نعيش في عالم تسيطر عليه منجزات هذه التكنولوجيا سيطرة تكاد تكون تامة ، فان من الخطأ ان ننسى او نغفل او نقلل من شأن الدور الذي لعبته التكنولوجيا في كل العصور السابقة ، رغم الاختلاف الهائل بين ما كان يحدث في الماضي وما هو قائم الآن (٢) . فالحضارة الحديثة هي بحق اول حضارة انسانية استطاعت ان تستغل على اوسع نطاق مصادر القوة الموجودة في الطبيعة ، سواء في ذلك قوة البخار او النواة الذرية .. وكل هذا التقدم التكنولوجي الهائل جاء نتيجة لاستخدام

---

(٢) Nisbet, R. A. ; **Tradition and Revolt** ; Vintage Books, N.Y. 1970, P. 184 .

Demczynski, S. ; **Automation and the Future of Man** ; George Allen & Unwin, London 1964, PP. 17-19.

وتطبيق المنهج العلمي الدقيق الذى يعتبر اهم مميزات الفكر الحديث (٣) . وليس ثمة مفر من الاعتراف بأن التكنولوچيا لم تلعب فى حياة الناس فى اى عصر نفس الدور الذى تلعبه فى حياتهم فى الوقت الراهن ، كما أن المتخصصين فى العلم والتكنولوچيا لم يضطلعوا قط بمثل الأدوار الرئيسية التي يقومون بها الآن . واذا كانت الفلسفة واللاهوت والفن تعتبر فى الماضي هي أهم انجازات الانسانية وابرز ما توصلت اليه من خلق وابتكار ، فان التكنولوچيا تعتبر اهم انجازات الانسان فى عصرنا الحالى ، ومن هنا فانها تحتل نفس المركز الذى كانت تحتله تلك الانجازات فى الماضي ـ على الأقل فى المجتمع العربي الحديث . واذا كان لكل عصر ابطاله ونوع البطولة التى تتلاءم مع تفكير ذلك العصر واتجاهاته وقيمه ومثله العليا مثل رجال الحرب او رجال السياسة والديبلوماسية أو رجال الدين ، فان بطل العصر الحديث هو « التكنولوچي Technologist » بغير منازع (٤) .

وترتبط كلمة « **تكنولوچيا** » (٥) فى أذهان معظم الناس بالنواحى الفيزيقية المتعلقة بالصناعة ، مثل مصانع الحديد الضخمة بما تنفثه من دخان أسود كثيف وما يصدر عنها وعن آلاتها من صخب وضجيج يملآن الجو . ولقد كان الرمز الكلاسيكي للتكنولوچيا ـ وربما لا يزال حتى الآن الى حد

---

(٣) فى محاضرة عن « التكنولوچيا والحريات الاساسية » يذكر الاستاذ الدكتور زكي نجيب محمود ان « الرابطة الوثيقة الآن بين العلم والتكنولوچيا هى فى الحقيقة التى غيرت الصورة بعض الشىء ، لان العلم اصبح تطبيقا . فقد يخيل الينا ان العلم كان دائما تطبيقا بهذا الشكل الذى نراه اليوم . والحقيقة ان العلم لم يكن تطبيقيا بهذه الصورة الا خلال القرنين الاخيرين ..... ولم يبدأ التطبيق بشكل موسع تقريبا الا بعد الثورة الصناعية فى اواخر القرن الثامن عشر . ومن ذلك الوقت حتى القرن العشرين ، اخذت صورة العلم تتغير من حيث انه لم يعد علما هو تقدم الاجهزة ، والعكس صحيح : تقدم الاجهزة هو تقدم العلم . فلا تستطيع ابدا فى اى وقفة علمية ان تفصل ما بين العلم النظرى وجهازه ، والاتصال اصبح عضويا بين العلم من جانبه النظرى والاجهزة التى تنفذه » . ـ انظر : التكنولوچيا كاحدى تحديات العصر ، مطبوعات رابطة الاجتماعيين ، الكويت ١٩٧٠ ، صفحة ٦٣ .

(٤) Nisbet, Loc. Cit.

(٥) ترجع تكنولوچيا Technology الى الكلمة اليونانية Techne التى تعنى « فن » او « صناعة » باللغة العربية ولكن لم تكن مرادفة تماما لكلمة Industry الانجليزية التى هى « الصناعة فى الصنع » ، وانما يقصد بالصناعة هنا استعمال العلم النظرى مطبقا فى مجال ما ، سواء كان فى ميدان نظرى او عملى .. ثم مع ازدياد المعرفة العلمية النظرية فى العصور الحديثة اصبح استخدام المعرفة العلمية النظرية فى التطبيق العملى على اصول ومبادىء علما قائما بذاته ، فاطلقت عليه كلمة تكنولوجى ، وهذا هو المعنى الحقيقي للكلمة ، لكن تتبادر الى الذهن منها معان كثيرة .. منها تطبيق المعرفة العلمية وآثارها العملية والادوات والوسائل والتعامل مع الاجهزة والمختبرات ومحاولات الاستفادة من المعرفة بالاشياء الى ان نصل الى الانتقال بين الكواكب بهذه الوسائل الفنية على اسس علمية . ويتبادر الى الذهن ان هذا كله يبنى على اسس وقوانين وحسابات دقيقة هى التي تسمى تكنولوچيا ، اى صناعة الاشياء على اساس نظرى مطبق فى امور عملية تتسنى من اجتهاد الفكر فى معرفة خصائص الاشياء وطبائعها الى تطبيقها واستخدامها فى كل امور الحياة » . ـ انظر محاضرة الاستاذ الدكتور محمد عبد الهادى ابو ريدة عن « التكنولوچيا والفكر الانساني » فى كتاب « التكنولوچيا كاحدى تحديات العصر » المرجع السابق ذكره صفحة ٤٨ ـ وهناك تعاريف كثيرة للتكنولوچيا منها انها « مجموعة النظم والقواعد التطبيقية واساليب العمل التى تستقر نتيجة لتطبيق المعطيات المستحدثة لبحوث أو دراسات مبتكرة فى مجالات الانتاج او الخدمات » او انها « مجموعة اساليب التقنية المستخدمة فى انتاج السلع والخدمات ، وهى بهذا تعكس اليوم مدى القدرة على تحويل اية انجازات علمية الى واقع ملموس مؤثر فى حياة الناس » .. أو انها « هى تطبيق أحدث ما يصل اليه العقل البشرى عن الحقائق العلمية على وسائل الانتاج والخدمات » ـ انظر محاضرة الاستاذ عبد العزيز عبد الله الصرعاوى ، المرجع السابق ذكره ، صفحة ٢٠ .

كبير ــ هو خط التجمع الذى ادخله **هنرى فورد** Henry Ford الى مجـــال الصناعة منذ نصف قرن تقريباً . ولكن يبدو انهذه الرموز الكلاسـيكيةالقديمة أصبحت لا تتلاءم مع الوضع الراهن بعد ان تقدمت التكنولوجيا كل ذلك التقدم الهائل ولمتعد مقصورة على خطوط التجميع او افران صهر الحديد المفتوحة . فعلى الأقل لم تعد مظـاهرالتكنولوجيا تعكس نفس الدرجة مـن الصخب والضجيج ، بل ان الهدوء النسبي ونظافة الوسطالمحيط وصفاء الجو اصبحت من العلامات المميزة لكثير من انجازاتها كما هو الحال مثلاً فى مجالاتالالكترونيات وتكنولوجيا الفضاء التياختفت منها تماماً ظاهرة الدخان الكثيف التي تميز مرحلةالصناعة السابقة . وهذا هو ما يدفع الكثيرين من الكتاب فى الوقت الحال الى القول بأن الوقتقد حان لتغيير الرموز التي تشير الى التكنولوجيا حتى تتلاءم مع التغيرات والأوضاع الحديثة (٦) وما تمتاز به من تعقد وتنوع وتسارع فى المجال التكنولوجي .

والمثل الذى يحب كثير من الكتاب أن يلجأوا اليه للتدليل على ذلك التسارع هو التقدم الهائل فى وسائل النقل والانتقال . ففى عام ٦٠٠٠ ق.م. كانت قوافل الجمال تعتبر أسرع وسيلة للانتقال عبر المـسافات الشاسعة ، وكان الجمل يقطعحوالي ثمانية أميال فى الساعة . ولـم يتمكن الانسان مـن التوصل الى استخدام المجلاتوالعربات الا فى عام ١٦٠٠ ق.م. ، وقد أدى ذلك الاختراع الى ارتفاع السـرعة الى حوالىعشرين ميلاً فى الساعة . ثم احتاج الأمر الى حوالي ٣٥٠٠ سنة أخرى قبل أن يتمكن الانسانمن الارتفاع بسرعته فى الانتقال الى ثلاثين ميلاً فى الساعة ، وكان ذلك فى عام ١٨٢٥ حين ظهرتاول قاطرة بخارية ، بينما كانت السفن الشراعية فى ذلك الحين تسير بنصف هذه السرعة تقريباًولكن الأمر لم يتطلب اكثر من نصف قرن لكي يرتفع الانسان بسرعته من ثلاثين ميلاً الى مائةميل فى الساعة حين تقدمت صناعة القطارات البخارية (حوالي عام ١٨٨٠) ، ويعتبر ذلك بغيرشـك نجاحاً باهراً وان كان احتاج الى ملايين السنين منذ نشأة الكون لكي يمكن تحقيقه . ومعذلك ايضاً فلم يمر أكثر من ٥٨ (ثمان وخمسين) سنة فقط (عام ١٩٣٨) الا وقد تضاعفت تلكالسـرعة الى أربعة أمثالها حين بلغت سـرعة الطائرات الى حوالي ٤٠٠ ميل فى الساعة . وبعدذلك بعشرين سنة فقط تضاعفت تلك السرعة ذاتها مرة اخرى ، واخيراً نجد فى الستينات اناختراع الطائرات الصاروخية قفز بسرعة الانسان الى ٤٠٠٠ (أربعة الاف) ميل فى الساعة ، كمااخترعت مركبات الفضاء التي تدور حول الأرض باضعاف تلك السرعة . وللانسان ان يتصور نوعالخط البياني الذى يمكن ان نمثل به تدرج السرعة البطيء فى بداية الأمر بحيث لايكاد يرتفع عن خط القاعدة الافقى ، ثم كيف يتحول فجأة الى خط يكاد يكون راسياً تماماً ليكشف عن تلك السـرعةالصاروخية المذهلة (٧) .

وليس من شك فى ان من أهم اسباب ذلكالتسارع الذى تتميز به التكنولوجيا الحديثة هو مـا احرزه العلم الحديـــث من تقدم وانالتكنولوجيا ذاتها « تغذى نفسها على نفسها » كما يقال . فكل مرحلة تكنولوجية تساعد فىظهور تكنولوجيا اخـرى أكثر تقدماً وتطوراً . والواقع ان ما يقال من أن ٩٠٪من كل العلماءالذين انجبتهم الانسانية خلال تاريخها الطويل

---

(٦) Toffler, A. ; **Future Shock** ; Bantam Books, N.Y. 1971, P. 26.

(٧) Loc. Cit.

موجودون الآن بالفعل هو قول صادق الى حد كبير ، كما أن الاكتشافات والابتكارات العلمية الجديدة تظهر كل يوم بشكل متزايد مما يدل على ان الافكار الجديدة تجد مجالات للاختبار والتطبيق بسرعة أكبر مما كان يحدث في الماضي(٨). فالتباطوء القديم الذى كان يعني مرور فترات طويلة من الزمن بين نشأة الفكرة في ذهن صاحبها وتطبيقها في الحياة لم يعد امرا مقبولاً او مستساغا او يمكن السماح بحدوثه في العصر الحديث . وليس مرد ذلك أن انسان العصر الحديث اشد تشوقا ولهفة أو اكثر اهتماما او حبا للاستطلاع من آبائه واجداده في العصور السابقة ، او انه اقل منهم كسلاً وتراخيا ، وانما مرده الى كثرة « **الاجهزة** » الاجتماعية التي تساعد بطريقة فعالة على تسارع العملية نتيجة لتراكم العلم وتطبيقاته . ويستوى في ذلك الامر تطبيق الفكرة وتنفيذها او انتشارها في المجتمع كله بسرعة فائقة . وخير مثل لذلك هو ما نراه من انتشار السلع المادية وبخاصة الأدوات المنزلية الجديدة بحيث تعم العالم كله في وقت قصير للغاية .

ولكن السؤال المهم الذى يتبادر الى الذهن الآن هو : اذا كانت الظاهرة التكنولوجية تعتبر اهم ما يميز المجتمع الحديث ، واذا كانت هى في الوقت ذاته من الصفات الاساسية التي لازمت الانسان والمجتمع خلال كل مراحل التاريخ ، فهل هناك مظاهر وملامح جديدة تميز هذه الظاهرة في الوقت الحالي مما يبرر الكلام عن عصرنا الحديث بانه عصر التكنولوجيا ؟ واذا كان الأمر كذلك فما هي المظاهر والملامح الجديدة ؟

(١)

الواقع ان هذا السؤال شغل الكثير من اهتمام الكتاب والمفكرين وعلماء الاجتماع وبخاصة الذين يعنون منهم بدراسة التغير الاجتماعي ومظاهره وبمشكلات المجتمع الصناعي الحديث ، فضلاً عن المهتمين بالامور التي يتعرض لها استهدافات العلم الناشيء الجديد الذى يعرف الآن باسم « علم المستقبل Futurology » والذى اثار كثيرا من النقاش والجدل حول مستقبل الانسان والمجتمع الانساني وغالى بعض المتطرفين من اتباعه مغالاة شديدة في تنبؤاتهم وتخيلاتهم لدرجة ان عالما من علماء الاجتماع مثل **روبرت نيزبت** Robert Nisbet كتب في عدد نوفمبر ١٩٧١ من **مجلة** Encounter يتساءل عما اذا كان لعلم المستقبل نفسه مستقبل ؟ بل ويضع هذا التساؤل ذاته عنوانا لذلك المقال « Has Futurology a Future ? » .

ولقد انقسم كل هؤلاء الكتاب حول مسالة الخصائص المميزة للتكنولوجيا الحديثة ومدى اختلاف الظاهرة التكنولوجية الحالية عما كان يوجد في الماضي الى فريقين يعبران عن وجهتي نظر مختلفتين كل الاختلاف .. فأما الموقف الاول فيرى اصحابه انه على الرغم من كل التقدم التكنولوجي الحديث فليس ثمة في حقيقة الامر اى ابتكار تكنولوجي حقيقي متميز او مختلف

---

(٨) يذكر توفلر في كتابه السابق ذكره والذى لاقى رواجا وانتشارا سريعين بحيث اصبح من اهم الكتب التي صدرت عام (١٩٧١) ان الابداعات التكنولوجية تمر بثلاث مراحل مترابطة على شكل دائرة بحيث تقوى كل مرحلة منها المرحلتين الاخريين . وهذه المراحل الثلاث هى : (١) وجود الفكرة الخالقة ... (٢) امكان تطبيق هذه الفكرة عمليا ... (٣) انتشار الفكرة والتطبيق في المجتمع . واستكمال هذه العمليات يؤدى الى اغلاق الدائرة . الا ان تقبل الفكرة الجديدة يساعد على توليد افكار اخرى مبدعة او خالقة . وثمة ما يدل على أن الفترات التي كانت تفصل بين هذه الخطوات في الدائرة اصبحت الآن اقصر مما كانت عليه في الماضي مما يفسر ظاهرة التسارع في التقدم التكنولوجي ـ انظر المرجع السابق صفحة ٢٧ .

اختلافاً وانه اذا كانت هناك اختلافات بين « التكنولوجيات » فهي اختلافات في الكم فقط وليست في الكيف ، وان هذه الاختلافات ناجمة على اي حال من درجة التقدم الاجتماعي والحضاري في العصور المختلفة وتتلاءم معها تمام التلاؤم . وفي هذا الصدد يتساءل الكاتب المفكر الفرنسي **جان فوراستييه** Jean Fourastie مثلاً في تهكم وسخرية عما اذا لم يكن انسان عصور ما قبل التاريخ قد انتابه حين شاهد لاول مرة استخدام السيف المصنوع من البرونز نفس شعور الخوف والرهبة والارتياع وخشية تعرض حياته للخطر مثلما نشعر نحن الآن تماماً ازاء القنبلة الذرية ! فالفارق بين القنبلة الذرية ووسائل التدمير الاخرى التي يعرفها الانسان المعاصر لا يختلف كثيراً عن الفارق بين السيف البرونزي والأسلحة الحجرية التي كان يستخدمها انسان العصر الحجري القديم ، ولكن الابتكارات والاختراعات التكنولوجية لها دائماً نفس القدرة على اثارة الدهشة والرهبة كما انها تلقى دائماً عدم الترحيب من الناس . وعلى ذلك فاذا كنا نخاف الآن من مثل هذه الاختراعات والابتكارات فانما نحن نستجيب فقط لما يسميه « فوراستييه » بالغرائز السلفية التي كانت توجد لدى اسلافنا واجدادنا الأوائل ، وبالتالي فليس ثمة ما يدعو على الاطلاق الى المبالغة في التخوف من منجزات التكنولوجيا الحديثة مهما يبدُ لأول وهلة من آثارها المدمرة .

هذا الموقف الذي يعبر ـ كما يقول **جاك ايلول** Jacques Ellul ـ عن نظرة متفائلة يقابله موقف آخر مغاير له تماماً ، يرى اصحابه اننا نواجه في حقيقة الأمر ظاهرة جديدة لا عهد للجنس البشري بها ، وانه ليس ثمة اي عنصر مشترك بين « المركب التكنولوجي الحديث » وتلك المحاولات الساذجة البسيطة والابتكارات المبعثرة المتناثرة التي تمكن الانسان من ان يصل اليها بعد كثير من العناء والجهد والمشقة ، خلال الحقبة الطويلة الماضية من تاريخه ، والتي يحاول البعض ان يستند اليها ويستغلها في التدليل على ان « التكنولوجيا » سمة اساسية واصيلة في المجتمع الانساني . وعلى ذلك فان « الظاهرة التكنولوجية » تمثل في نظر اصحاب هذا الرأي تغيراً جذرياً في حياة الانسان والمجتمع ، اي انها ليست مجرد مسألة تغير في الدرجة كما يقول جان فوراستييه واصحابه ، وان المجتمع الحديث يواجه في حقيقة الأمر مرحلة انتقال تتضمن اختلافات وتغيرات عميقة وتبشر بظهور عهد جديد يختلف كل الاختلاف عما عرفه الانسان حتى الآن (٩) .

ولكن مهما يكن من امر الاختلاف بين هاتين النظريتين ، فالذي لا شك فيه هو ان ثمة فارقاً كبيراً جداً بين الموقف التقليدي والوضع الذي نجد انفسنا فيه الآن ، على الرغم من ان التكنولوجيا في كل عصر من العصور هي في آخر الامر عامل وسيط بين الانسان والبيئة التي يعيش فيها . وربما كان الاختلاف الاساسي ناشئاً ـ كما سبق ان ذكرنا ـ من ان التكنولوجيا الحديثة تنبعث من العلم التطبيقي بالمعنى الحديث الدقيق لكلمة « علم Science » . وهي من هذه الناحية يمكن ان ترد الى القرن الثامن عشر ، وان كان من الصعب اغفال كل الخطوات والانجازات السابقة التي مهدت لظهور التكنولوجيا الحديثة ، كما ان من الصعب اغفال المبادىء القديمة التي كانت توجه ذلك التطور .

الا ان الملاحظ على العموم هو ان التكنولوجيا اصبحت موضوعاً او شيئاً « في ذاته » وحقيقة لها كيانها المستقل المتميز بعد ان كانت في الماضي تحاول تبرير وجودها عن طريق اظهار ما تسهم به

---

(٩) Ellul, J. ; **The Technological Society**, Vintage Books, N.Y. 1964, PP. 61-62.

في المجالات الاخرى ... **لقد أصبحت التكنولوجيا في المجتمع الغربي الحديث – ولاول مرة في تاريخ الجنس البشري – « نظاما » له كيانه ومقوماته وخصائصه** . والمقصود بالنظام Institution هو اى اسلوب للسلوك يسود بين اكبر عدد ممكن من اعضاء المجتمع وينتقل من جيل لآخر ويقبله المجتمع ككل كوسيلة لحل جانب معين من المشكلات التي يواجهها كما انه يعتبر في الوقت ذاته الاداة التي بواسطتها تستطيع شبكة العلاقات الاجتماعية أن تحافظ على وجودها وعلى استمرارها . وهذا معناه ان كل نظام له اغراض معينة بالذات وانه على هذا الاساس يكون موجهاً نحو اشباع حاجة – أو عدة حاجات – معينة ايضا . اى ان فكرة « النظام » تقتضي وجود اتفاق عام في المجتمع على فئة معينة من القيم هي التي تجمع بين الناس كما تتطلب وجود « معايير » معينة تتألف من المهارات المكتسبة والعادات وتتضمن في الوقت ذاته وجود جماعة من الناس ينتظمون فيما بينهم بطريقة معينة ويدخلون في علاقات محددة احدهم بالآخر من ناحية ، وبالبيئة التي يعيشون فيها من الناحية الاخرى ، سواء في ذلك البيئة الطبيعية او البيئة المصنوعة (راجع في هذا كله الفصل الثالث من « البناء والنظم الاجتماعية » في الجزء الاول « المفهومات » من كتابنا « البناء الاجتماعي ») . وهذا هو بالضبط ما صارت اليه التكنولوجيا في المجتمع الحديث ، فقد اصبحت نظاماً كالقانون او القرابة او الدين او غير ذلك من النظم الاجتماعية – بالمعنى الذى قدمناه لفكرة النظام – وبالتالي اصبحت جزءا من البناء الاجتماعي والثقافي للمجتمع الغربي الحديث ويجب ان ننظر اليها وندرسها ونحلل مكوناتها وآثارها في بقية النظم الاجتماعية على هذا الاساس ، ومن هذا الفهم او التطور ، وعلى ذلك فليس هناك ما يدعو الى ان تقتصر استخدام « التكنولوجيا » – من حيث هي فكرة او مفهوم على الآلات والادوات التى نستخدمها في حياتنا اليومية او في الصناعة الحديثة المعقدة ، تماما مثل ليس هناك ما يدعو الى ان تقتصر مفهوم « العائلة » كنظام على الاقامة في مسكن ، او مفهوم « القانون » على قاعات انعقاد جلسات المحكمة ، او مفهوم « الدين » على مباني المساجد والكنائس واو المعابد ، وهكذا (١٠) . صحيح ان هناك ميلاً واضحاً الى النظر الى التكنولوجيا في مظاهرها الفيزيقية كالقنابل الذرية او المصانع الضخمة والآلات المعقدة وما الى ذلك ، ولكن « التكنولوجيا » تمثل الى جانب ذلك – بل واهم من ذلك – اموراً وموضوعات وعلاقات اجتماعية مثل التنظيمات والعمليات المتعلقة باهداف وغايات انسانية معينة تماما كما هو الحال بالنسبة لنظام العائلة ونظام القانون وغيرهما من النظم الاجتماعية التي لا يمكن فهمها فهما دقيقا عميقا الا باعتبارها مجموعة من العلاقات الاجتماعية والانسانية المعقدة المتشابكة ، وذلك فضلاً عن ان احد العناصر او الجوانب الهامة في التكنولوجيا الحديثة هو تطبيق المبادىء العقلانية في التحكم والتوجيه ، سواء اكان ذلك هو التحكم في الفضاء او التحكم في المادة او حتى التحكم في الكائنات الانسانية ذاتها (١١) .

---

(١٠) Ellul, OP. Cit. ; P. 63 ; Nisbet, OP. Cit.; P. 185.

(١١) الواقع ان علماء الاجتماع والانثروبولوجيا لايهتمون اهتماما كبيرا بالجوانب الميكانيكية او الآلية البحتة للتكنولوجيا لانها من هذه الناحية وحدها ليست اقدر من البيئة الطبيعية على التأثير بشكل مباشر على الاوضاع الثقافية او على الضمير الخلقى كما يقول نيزبت . صحيح انه قد يكون لها آثار واضحة على الامكانات الاقتصادية والاجتماعية وبالتالى على الامكانات الاخلاقية ولكنها لن تكون لها قوة اخلاقية يعتد بها الا اذا دخلت هي ذاتها جزءا في نمط من المعاني الاجتماعية الاساسية في المجتمع ، اى انه لن يكون لها – في نظر علماء الاجتماع على الاقل – اية اهمية اجتماعية حقيقية الا اذا اتخذت شكل نظام Institution واصبحت بالتالى نسقا اجتماعيا يخضع لكل العمليات التى تخضع لها النظم الاجتماعية الاخرى على ما ذكرنا .

ومن ناحية اخرى ، فان العلاقة بين التكنولوجيا والمجتمع في العصر الحديث تختلف اختلافا تاما عما كانت عليه في الماضي كما يختلف تأثيرها في حياة الناس وتفكيرهم ، وان كان من الصعب ـ على ما يقول چاك ايلول ـ تقدير ذلك تماما فيما يختص بالانسان القديم (١٢) . والرأى على اى حال هو انه على الرغم من كل ما يقال من اهداف التكنولوجيا وانها عوامل ثانوية او مساعدة لاهداف الاقتصاد والدين والسياسة والحرب وغيرها من مجالات النشاط الانساني التقليدي ، وعلى الرغم من ان ذلك كان صحيحا في الماضي ، فانه لم يعد ينطبق بحذافيره على الوضع الحالي في المجتمع الغربي المتقدم . فقد اصبح غزو الفضاء أو التحكم في البيئة الفيزيقية هدفا متمايزا كثيرا من الاهداف الكلاسيكية التي يمكن ان نجدها في الحرب او سياسة الدولة او غير ذلك . وربما كان هذا هو السبب الرئيسي وراء ذلك الاهتمام الواسع الذي نلاحظه الآن في الدول الغربية وفي معاهد البحوث والمعامل والمختبرات وفي ذلك الانفاق السخي على التنمية التكنولوجية في تلك الدول . وهذه كلها امور تشير الى استقلال التكنولوجيا والى اهميتها والمكانة التي تتمتع بها . وهذا لا يمنع بطبيعة الحال من ان الانشطة الاخرى ـ وبخاصة الحرب ـ تعتمد اعتمادا كبيرا على منجزات التكنولوجيا الحديثة مثلما كانت تعتمد على التكنولوجيا التقليدية في كل مراحل التاريخ . **ولكن المهم هو ان التقدم التكنولوجي اصبح هدفا في ذاته وليس مجرد وسيلة واداة لخدمة الحرب مثلا او غيرها من مظاهر الحياة ، بحيث يمكن القول انه حتى لو تغيرت الظروف العالمية** السائدة الآن فان ذلك لن يمنع من مواصلة البحث **في المجال التكنولوجي الذي يستفاد منه الآن** في الحروب وامور الدفاع . وهذا هو ما نقصده حين **نقول ان التكنولوجيا الحديثة لها ابنيتها** المميزة ودوافعها الخاصة وغاياتها الاخلاقية **، كما ان لها عملاءها المتخصصين فيها ، وانها** تخدم قيما اجتماعية معينة (١٣) .

وهذا الاستقلال امر مشروع ومفهوم ومنطقي مع سير التطور والتقدم في كل مجالات الحياة ، وله مثيل في النظم الاجتماعية الاخرى كما يدل على ذلك تاريخ الدين والسياسة والتعليم والزواج

---

(١٢) Ellul ; OP. Cit.; P. 64 . ومن هنا فانما يقوله جان فوراستييه يعتبر مجرد هراء في راى چاك ايلول لاننا لا نعرف بالضبط رد الفعل السيكولوجي للرجل البدائي ازاء المخترعات والابتكارات التكنولوجية التي توصل اليها .

(١٣) وكل هذا خليق بان يجعل التكنولوجيا ـ كنظام ـ تقف في كثير من الاحيان موقف الصراع والتعارض والتضارب الصريح مع النظم الاخرى السائدة في المجتمع ، او انه يتيح على الاقل فرصا للتوتر بين التكنولوجيا ومجالات الحياة الاخرى من سياسية وجمالية ودينية بل واقتصادية في بعض الاحيان ، وهذا امر غير مستحيل وله معناه . فحتى عهد قريب كانت قيمة التكنولوجيا ـ كما ذكرنا ـ قيمة اعتبارية وكانت تستمد معناها من النظام الذي تخدمه ، وكان هذا هو النظام الاقتصادي بالذات وبخاصة في القرن التاسع عشر ، اى ان التكنولوجيا كان لها في الاغلب معنى اقتصادي . وهذا هو السبب في اننا لازلنا حتى الآن نتكلم عن شيء ما بانه « تكنولوجي » او « صناعي » او بقول ادق نستخدم الكلمتين بمعنى واحد تقريبا . ولكن قبل الثورة الصناعية كانت التكنولوجيا تخدم اهداف الحرب . بل ان كلمة Engineer او « مهندس » كانت ترتبط في الذهن الى حد كبير بالنشاط الحربي والعسكري ابتداء من القرن الخامس عشر ، لدرجة ان الامر احتاج في القرن الثامن عشر الى وضع الى مصطلح « مهندس مدني » كوسيلة لتبيين ان نشاطه غير موجه الى المجهود الحربي او الاعمال العسكرية . الا ان التكنولوجيا اصبح لها الآن نمط مستقل ومتمايز من الاهداف ومن الوظائف ومن الانتماءات . ـ انظر Nisbet, OP. Cit., P. 186.

والقرابة والقانون وما اليها . وعلى سبيل المثال فان الدين لم يكن فى المجتمعات المبكرة والمجتمعات الكلاسيكية القديمة ولا هو الآن فى المجتمعات التى توصف عادة بانها مجتمعات « بدائية » نظاماً مستقلاً تماما عن غيره من النظم وانما كان فى الأغلب احد وظائف العائلة . . . كان رئيس العائلة يشرف على أداء الشعائر الدينية المختلفة ويقدم القرابين للآلهة ويتمتع بالنفوذ الديني والروحي على أفراد الجماعة العائلية التى يرأسها . ولعل خير مثل لذلك هو الدور الذى كان يلعبه الدين عند الرومان بالذات والذى كان يهدف فى آخر الأمر الى تماسك العائلة كوحدة تحت ما كان يعرف بنظام « **حق الاب** Patria Potestas » . ولكن لم يلبث الدين ان اصبح بمرور الزمن نظاما اجتماعيا مستقلا ومتمايزاً عن نظام العائلة بل واصبح بعد ذلك فى كثير من المجتمعات الانسانية منافسا قويا للعائلة والدولة ، وان كان ذلك لايعني بطبيعة الحال الانفصال التام بين الدين كنظام اجتماعي وبقية النظم السائدة فى المجتمع او امتناع التأثير المتبادل من كل هذه النظم (١٤) . والشيء نفسه يمكن ان يقال عن كل نظام من تلك النظم على حدة وبالذات عن النظم الاقتصادية . ففى كثير من الثقافات يقوم الاقتصاد بدور ثانوي او دور مساعد لغيره من النظم كالعائلة او الجماعة المحلية ، ولم يكن النشاط الاقتصادى يظهر كنظام مستقل متمايز فضلاً عن ان تكون له السيادة على غيره من النظم الاجتماعية ثم لم تلبث النظم الاقتصادية أن اخذت تتمايز وتستقل فى اوروبا ابتداء من عصر التنوير ولو ان هذا الموقف يخضع الآن لبعض التغييرات والتعديلات الهامة .

وعلى اى حال ، فلقد أصبح للتكنولوجيا ــ من حيث هى نظام ــ وظيفة خاصة هى التحكم العقلاني الرشيد فى الانسان والمادة والفضاء على ما ذكرنا ، كما اصبح لها قيمها الموجهة المتحكمة الخاصة بها ، بحيث اصبح الكثيرون يرون ان من الخطأ اخضاع هذه القيم لأية مكاسب او فوائد اخرى ، قومية كانت او اقتصادية ، تماما مثلما يرون أن من الخطأ اخضاع العلم لأهداف دينية مثلاً على ما كان يفعل رجال الدين فى القرون الوسطى (١٥) .

ولكن اذا كان الأمر كذلك ، فما هو الوضع الذى كانت تحتله التكنولوجيا فى الماضي وكذلك فى المجتمعات الاخرى المتخلفة ؟

(٢)

سبق ان ذكرنا ان النظرة الحالية الى التكنولوجيا تختلف اختلافاً جوهرياً عما كان عليه الحال فى الماضي ، حين كانت منجزات التكنولوجيات القديمة على درجة عالية من البساطة والسذاجة ، وكان ينظر اليها هي ذاتها ــ اى الى تلك التكنولوجيات ــ على انها مجرد وسائط او وسائل واساليب لتحقيق غايات واهداف اخرى معينة . ومن هنا لم تكن للتكنولوجيا القديمة اهمية او قيمة فى ذاتها وانما كانت ــ على ماذكرنا من قبل ــ تستمد قيمتها واهميتها من تلك الأهداف التي تحققها .

والظاهر ان هذا لا يزال هو الوضع السائد فى القطاع الاكبر من المجتمع الانساني المعاصر

---

(١٤) لعل افضل كتاب يعالج هذه النقطة هو كتاب Fustel de Coularges : **La Cité Antique** الذى ترجم الى العربية منذ سنوات بعنوان : فوستيل دولاكولاج : المدينة العتيقة .

(١٥) Nisbet, OP. Cit, P. 187.

الذى يتالف عموماً مما نسميه بالمجتمعات المتخلفة Under Developed او المجتمعات النامية Developing ، حيث لا يزال النطاق الذى تطبق فيه التكنولوجيا الحديثة ضيقاً ومحدوداً ، بعكس الحال فى المجتمعات الغربية المتقدمة التى امتدت فيها التكنولوجيا الى كل مجالات الحياة تقريباً ، حتى تلك المجالات والميادين التي تبدو لاول وهلة بعيدة كل البعد عن امكان اخضاعها وتطويعها للأساليب التكنولوجية مثل الفن . ولقد كانت تطبيقات التكنولوجيا تدور وتنحصر فى الماضي وخلال معظم مراحل التاريخ الانسانى فى مجالات معينة بالذات لا تتعدى مجالات الانتاج والاستهلاك (اى المجال الاقتصادى عموماً) ومجالات الحرب ، ثم فى بعض الأحيان مجال ممارسة السحر الذى يلعب دوراً هاماً فى حياة الشعوب « البدائية » القديمة والحالية على السواء . ومع ان هذه كانت تعتبر مجالات حيوية ، بل وتكاد تضم معظم نواحي الحياة فى المجتمع المتخلف والمجتمع « البدائي » وبعض المجتمعات التقليدية ، فمن الصعب ان توصف تلك الحياة ـ على هذا الأساس ـ بأنها كانت حياة تكنولوجية ، على الأقل بالمعنى الحديث للكلمة ، رغم كل ما قلناه من ضرورة عدم التهوين من شان تلك التكنولوجيات القديمة واهمية الدور الذى كانت تلعبه فى حياة تلك الشعوب .

وقد يساعدنا على فهم هذا الموقف ان ننظر الى معنى او مدلول « العمل » لدى الشعوب المتخلفة ونقارنه بنظرة المجتمع الحديث الى ذلك الجانب الهام من النشاط الانسانى . فالشائع عند كثير من الكتاب ان العمل فى نظر الشعوب غير المتقدمة وبخاصة الشعوب « البدائية » هو نوع من العذاب ، او حتى العقوبة وليس خيراً او فضلاً ينفرد به الكائن البشرى عن غيره من الكائنات ، ولذا فان الكثيرين من الناس فى تلك المجتمعات ـ سواء فى الماضى او الحاضر ـ يفضلون التنازل عن بعض مطالبهم والاستغناء عن بعض احتياجاتهم وبالتالى التضييق من نطاق استهلاكهم على ان يبذلوا مزيداً من الجهد فى العمل الشاق العنيف الذى يكفل لهم مزيداً من الربح ومن الدخل يكفي لاشباع تلك الحاجيات والمطالب ويكفل لهم اتساع نطاق الاستهلاك . ولقد رفض بعض علماء الانثربولوجيا بالذات ممن توفروا على دراسة مشكلة العمل فى المجتمع البدائي هذه النظرة الضيقة التى تكاد تحرم الرجل « البدائي » من وجود اى دوافع تدفعه الى الاستمرار فى العمل والتفوق فيه واتقانه ، وربما كان عالم الانثربولوجيا البريطانى الاستاذ **ريموند فيرث** Raymond Firth هو اهم من عالج هذه المسالة فى مقال طريف له عن « الأساس الانثربولوجى للعمل Anthropological Background to Work » نشره عام ١٩٤٨ فى مجلة « **علم النفس المهنى** **Occupational Psychology** » وحاول ان يبين فيه انه على الرغم من ان العمل هو نوع من النشاط الهادف الذى يتطلب بذل الطاقة والتضحية ببعض الراحة واللذة من اجل الحصول على الدخل فان هناك بعض عناصر لا يمكن اغفالها تتمثل فى الحوافز التي تدفع الفرد الى العمل وتشجعه على الاستمرار فيه على الرغم من كل ما يتضمنه العمل من عناصر الألم ، وتحتل العناصر الاجتماعية والعلاقات القائمة بين افراد الجماعة العاملة اهمية خاصة فى ذلك . ففى مجتمع تيكوبيا Tikopia الصغير الذى درسه **فيرث** بنفسه ـ وهو مجتمع « بدائي » يقوم فى احدى الجزر البعيدة الواقعة على اطراف جزر سولومون البريطانية ويبلغ سكانه حوالى ١٢٠٠ نسمة من البولينيزيين الذين يعيشون على صيد السمك

وزراعة بعض الخضروات والفواكه ـ لا يعرف الأهالي طريقة التعامل بالنقود وبذلك فان الرغبة في الحصول عليها لا يمكن ان تكون حافزاً على العمل . ومع ذلك فهناك حوافز اخرى ذات طابع اجتماعي واضح لعل اهمها هو الرغبة في اقامة الحفلات والولائم وتبادل الهدايا التي تتألف على الخصوص من السلع التي يقوم الناس انفسهم بصنعها ، والعادة ان تستنزف هذه الحفلات والولائم والهدايا كل المخزون لديهم من طعام او سلع انفقوا في توفيرها واعدادها الكثير جداً من الجهد والوقت . فكأن العمل يهدف الى جانب الحصول على الطعام الى تحقيق بعض الالتزامات الاجتماعية فضلاً عن انه يتيح لهم فرصة للتفوق والاجادة والمثابرة وابراز المهارات الخاصة التي تجد لها في آخر الأمر جزاء معنوياً يتمثل في اعتراف المجتمع واعجابه وتقديره . ولكن على الرغم من هذا كله فلا تزال القاعدة العامة في تلك المجتمعات « البدائية » هي ان يعمل الفرد بما يكفي لسد حاجاته الأساسية في المحل الاول . ويعتقد الكثيرون من الكتاب ان هذه النظرة الى العمل مسئولة بدرجة كبيرة عن الحد من تقدم وتعقد اساليب الانتاج والاستهلاك على السواء وما يتصل بذلك كله من تكنولوجيا (١٦) . فاذا كان التقدم التكنولوجي يؤدي الى زيادة الانتاج مما يتيح وجود فائض يمكن استخدامه في التبادل والتجارة فان هذا يساعد بدوره على تطوير الحياة التكنولوجية للاكثار من الانتاج وهكذا .

وليس من شك في ان قلة الآلات والادوات في تلك المجتمعات البدائية والمتخلفة كانت تؤدي دائماً الى الاعتماد على قوى الانسان العضلية كما ان التخلف التكنولوجي في تلك المجتمعات يستعاض عنه بمهارة العامل ودقته وكفاءته ويبدو ذلك واضحاً في المجتمعات التقليدية القديمة التي كانت تعطي اهمية بالغة لمدى اتقان العامل للعمل الذي يمارسه وتعجب ببراعة العامل الماهر في استخدام ما قد يكون متوفراً لديه من آلات وادوات بسيطة او ساذجة . وقد يميل البعض الى ان يعتبر ذلك نوعاً من « التكنولوجيا » ، ولكنها على افضل الأحوال تكنولوجيا لا تعتمد على

---

(١٦) المعروف ان المجتمعات القديمة كانت تعوض التأخر في الاساليب التكنولوجية بالمجهود العضلي الذي كان يتمثل ليس فقط في استخدام الحيوانات بل وايضاً في الاعتماد على عمل العبيد والرقيق ، وهو نظام كان يكفل توفير الراحة والابتعاد عن عناء العمل لقطاع كبير من المجتمع . ويدلل سيجفريد جيديون Sigfried Giedion في كتابه Mechanization Takes Command على الدور الذي تلعبه التكنولوجيا في حياة الرجل الحديث وعدم اهتمام الانسان في العصور السابقة بذلك بمقارنة مفهوم « الراحة » عند الانسان الحديث وعند انسان القرون الوسطى ، فيلاحظ ان الراحة ترتبط الآن ارتباطاً وثيقاً بالتكنولوجيا الحديثة بكل تعقيداتها وبكل ما تقدمه من امكانيات للترف والرفاهية من حمامات ومقاعد وثيرة ووسائد وحشايا مصنوعة من المطاط الرغوي ومن اجهزة التكييف وغسالات للملابس والاطباق وغير ذلك . ويكشف هذا الهدف عن نفسه في الجهود المتوالية المتواصلة التي تبذل من اجل انتاج سلع وادوات « شخصية » بل وفي تحسين تلك السلع والآلات والادوات بشكل مستمر لتحقيق مزيد من الراحة والرفاهية . اما في العصور الوسطى فان مفهوم الراحة كان يتمثل في المحل الاول ، وبالنسبة للغالبية العظمى من الناس حينذاك في توفير امور معينة ذات طابع اخلاقي او جمالي او هما معاً ، وكانت المعيشة في الخلاء تؤلف العنصر الاساسي في ذلك ولذا كانوا يبحثون دائماً عن المناطق الخلوية وعن الاقامة والسكن في بيوت وحجرات فسيحة ويعطون اهمية بالغة لامكان الحركة والانتقال والابتعاد عن غيرهم من الناس وتجنب الازدحام ، وهذه كلها تبدو افكاراً غريبة بغير شك بالنسبة للمجتمع الحديث المزدحم المتلاطم . وكان هدف التكنولوجيا في تلك العصور ان امكن اطلاق هذه الكلمة على اساليب الحياة حينذاك ، هو خلق جو عام معين بصرف النظر عما اذا كانت البيوت مثلا مؤثثة باثاث مريح او غير ذلك .

الالات ، او تكنولوچيا غير الية ان امكن استخدام هذا التعبير (١٧) . وكان كل شيء يختلف من « صانع » لاخر تبعاً لتفاوت المهارات والكفاءات وتباين العمال والصناع في المواهب ، وهو امر يختلف كل الاختلاف عن الوضع القائم الان في المجتمعات الغربية المتقدمة والتكنولوچيا الحديثة التي تمحو هذه الفوارق تماماً . **والواقع ان الانسان ظل يعطي الجانب الاكبر من عنايته واهتمامه الى تحسين طريقة استعمال الالات بدلاً من تحسين الالات ذاتها حتى القرن الثامن عشر حين بدأ ما يمكن تسميته بحق ببوادر الثورة التكنولوچيه الحديثة .**

ولقد كانت تكنولوچيا ما قبل القرن الثامن عشر تكنولوچيا محلية ـ ان صح هذا التعبير . وربما كان السبب الأول في ذلك هو قوة تماسك الجماعات المحلية وتضامنها وانغلاقها ضد الاخرين وفي وجه الاغراب ، ثم ضعف وسائل الاتصال والتبادل او قلتها وعدم تنوعها مما كان له اثر كبير في بطء انتشار الابتكارات والابداعات التكنولوچية ، بحيث كانت عملية الانتشار تستغرق في العادة مئات بل واحياناً الاف السنين ، وكثيراً ما كانت تتم بطريق الصدفة البحتة او عن طريق الغزو اثناء وقوع بعض الأحداث الهامة كالحروب ، على ما حدث بالنسبة لادخال العربات في مصر على أيدي الهكسوس . كذلك كانت عمليات المحاكاة والتقليد والاستعارة والاقتباس تستغرق أيضاً فترات طويلة جداً من الزمن ، وبالتالي فان الانتقال من مرحلة تكنولوچية معينة لمرحلة اخرى كان يتم ببطء شديد وصعوبة بالغة . وهذا يصدق على أساليب الحياة المادية ، والى درجة اكبر على اساليب وانماط الحياة غير المادية . بل ان عملية الانتشار ذاتها كانت تلقى الكثير من الصعوبة والمقاومة ، وهو امر طبيعي ومعروف . ويرجع ذلك كله بغير شك الى ان التكنولوچيا والأساليب الفنية المختلفة كانت تؤلف جزءاً من الثقافة المحلية التي نشأت فيها . ولما كان لكل ثقافة مقوماتها وخصائصها وعناصرها الذاتية المتميزة من ملامح البيئة الطبيعية والمناخ والتركيب السكاني والنظم السياسية والقرابية وما الى ذلك ، ولما لم تكن التكنولوچيا سوى عنصر واحد من تلك العناصر الكثيرة المتشعبة ، كان من الصعب انتقال التكنولوچيا من مجتمع لاخر نظراً لارتباطها بكل ذلك المركب المعقد الذي يؤلف ثقافة وبناء المجتمع الذي نشأت فيه

---

(١٧) الميل الغالب لدى معظم الكتاب هو ان كل الادوات والالات التكنولوچية التي يبتكرها الانسان هي امتداد لبعض اجزاء جسمه ، وانه انما صنعها لكي يضفي مزيداً من القوة والاتقان والدقة لتلك الاجزاء او الاعضاء او الحواس التي تدخل في تكوينه الخاص . ويقول الاستاذ الدكتور زكي نجيب محمود (الرجع السابق ذكره) في ذلك : « لكي نفهم التقنية بصورة اوضح يمكن القول بانها امتداد للجسم البشري وما فيه من اعضاء ... الجسم البشري به تقنية ، اي ان فيه اجهزة معينة ولكنها ليست كافية ، فيمطها الانسان ما شاءت له قدرته . فمثلا الجسم الانساني فيه بصر ، لكن البصر الانساني محدود ، فامده باي اداة استطيع ان اصل اليها بالعلم من ميكروسكوب الى تلسكوب ... الخ . والجسم البشري فيه سمع ، هذه تكنولوچيا الهية ، لكن السمع محدود . اذن امد هذا الجانب من الجسم البشري باي اداة تمد السمع فبدلاً من ان اسمع على بعد امتار استطيع ان اسمع عن طريق الراديو والتلفزيون من بعد الاف الكيلومترات . وقل هذا في شتى اجهزة الكائن العضوي الذي هو الانسان .... فالانسان فيه دماغ ، فاصبحنا نرى الان كيف نمد الدماغ بما يسمى العقول الالكترونية .. فهي عقول تحسب باسرع مما تحسب ادمغتنا ، وتترجم باسرع مما تترجم ، الى اخر هذه القدرات . انا لا اظن ان هناك اداة تكنولوچية واحدة ليست امتداداً لما هو في جسم الانسان كبداية . وهذا يؤكد الفكرة ان التكنولوچيا ما هي الا طريقة صنع او طريقة تنفيذ ، جهزنا ببداياتها في الكيان العضوي نفسه ثم نمدها ـ على مر الزمن ـ باجهزة مختلفة تؤديه على نطاق اوسع وادق » . انظر في ذلك ايضاً على العموم :

Lilley, S ; **Men Machines and History,** New World Paperbacks ; International Publications, N.Y. 1966 ; Arendt, OP. Cit., PP. 145-9.

وارتبطت به منذ البداية . ومن هنا كان اخفاق التكنولوجيا السابقة فى ان تعم العالم اجمع او حتى فى ان تنتشر فى عدد من المجتمعات المتفرقة ، بعكس الحال فى العصر الحديث ، وبذلك ظلت تلك التكنولوجيات القديمة تحمل طابع الثقافات المحلية الخاصة الا فى الحالات القليلة التى كان الاتصال والتبادل بين عدد من المجتمعات يستمر قوياً ومتصلاً لفترات طويلة جداً من الزمن تحت ظروف استثنائية .

وكانت النتيجة الطبيعية لذلك هو تنوع الاساليب والوسائل التى توصلت اليها تلك المجتمعات السابقة من اجل تحقيق نفس الغاية وبلوغ نفس الهدف بحيث كانت تلك الوسائل والاساليب التكنولوجية تحمل الطابع الثقافى الخاص بكل مجتمع نشأت فيه على حدة . ويقول **جاك ايلول** فى ذلك ان « هذا التنوع دفعنا الى الاعتقاد بان الانسانية مرت بعصر لتجريب كان الانسان يحاول فيه أن يتلمس طريقه ويتعرف عليه . وهذه فكرة خاطئة تبعث من الميل السائد الآن الى الاعتقاد بان المرحلة الراهنة التى نعيش فيها تمثل اعلى مستوى بلغته الانسانية . والواقع ان ذلك التنوع لم ينجم من مختلف محاولات التجريب من جانب الشعوب المختلفة بقدر ما نشأ من ان التكنيك كان مرتبطاً دائماً بثقافة معينة بالذات » (١٨) .

والى جانب ذلك فانه يمكن القول انه لم يكن هناك فى الماضى **تطور تكنولوجى** بالمعنى الدقيق للكلمة . . اذ على الرغم من ظهور بعض الاختراعات من حين لآخر فان كل اختراع منها كان شيئاً قائماً بذاته ومنفصلاً عن غيره من الاختراعات التى سبقته او التى جاءت بعده ، او بقول ادق لم يكن اى اختراع من تلك الاختراعات يمثل حلقة فى سلسلة واحدة متصلة ، ولذا كان هناك شيء من عدم الاستمرار او عدم الاتصال فى التقدم التكنولوجى حتى وان كان هناك استمرار واتصال فى البحث . وقد تكون هناك بعض الاستثناءات من ذلك ، ولكن حتى فى هذه الحالات الاستثنائية فان التقدم كان ينشأ فى الاغلب من مجهودات فردية مصحوبة بكثير من التجارب المتفرقة ، وكان كثير من هذه الجهود ينحصر فى محاولات تعديل الآلات والادوات الموجودة بالفعل من قبل دون تكييفها تكييفاً تاماً مع الاهداف التى كان يراد تحقيقها . وكان معظم هذه الجهود ينصب على محاولة ادخال بعض التغييرات على الآلات والادوات الموجودة بالفعل دون تعديلها تعديلاً جوهرياً او « تكييفها » بحيث تتماشى مع الاهداف التى يراد تحقيقها عن طريقها . وهذا هو السبب فى كل ذلك التنوع والتباين فى اشكال الآلات التى كانت تصنع حتى فى المكان الواحد والزمان الواحد ومن اجل تحقيق غاية واحدة . فالآلة او الاداة الواحدة كانت تتخذ اشكالاً وصوراً عديدة بتعدد الصناع نتيجة لعدم توحيد القياسات والمعايير ، ومن هنا يمكن القول ان التحويرات التى كانت توجد فى اى نوع واحد من السلع او المنتوجات انما كانت تنشأ من عدم التمسك بالحسابات الدقيقة الموحدة ، وذلك فضلاً عن تدخل الاختلافات الفردية والاعتبارات الشخصية المتعلقة بالصانع نفسه ، بما فى ذلك الاعتبارات الجمالية والذوقية الخاصة . والأغلب انه لم يكن يراعى فى صنع الأدوات والآلات فى تلك الثقافات التى سبقت عصر التكنولوجيا الحديثة فائدة تلك الأدوات ومجالات استخدامها فحسب ، او على الأصح لم تكن اعتبارات الاستعمال والمنفعة والفائدة هي الاعتبارات الوحيدة التي كانت تؤخذ فى الحسبان وانما كانت هناك اعتبارات اخرى كثيرة متنوعة تتعلق على العموم بمسائل الابداع الفنى ؛ وهى امور لم تعد تحظى بنفس الدرجة من الاهتمام او تعطى نفس الاولوية التى كانت تلقاها فى التكنولوجيا القديمة او فى تكنولوجيا المجتمعات المتخلفة وقبل الصناعية الموجودة الآن فى كثير من انحاء العالم .

---

(١٨) Ellul, OP. Cit., P. 70.

ومع ذلك فانه على الرغم من كل ما يقال عن بطء عملية المحاكاة والانتشار وكثرة التنوع والتباين والاختلاف بل والتنافر في مظاهر الثقافة المادية وبخاصة في الآلات والأدوات في تلك المجتمعات فان العامل الأساسي القاطع في ذلك كان بغير شك هو العامل الانساني البحت ، الذي يتمثل في المفاضلة والاختيار بين مختلف الانجازات التكنولوجية . وثمة امور عديدة تتدخل في عملية الاختيار وتؤثر فيها بل وتتحكم فيها في كثير من الاحايين ، وليس اهمها على اي حال كفاءة تلك المنجزات او دقتها وان كان لهذا العنصر بعض الاهمية بلا ريب . فالتقدم التكنولوجي يتوقف الى حد كبير على عنصرين اساسيين وعلى مدى التفاعل بينهما ، وهذان العنصران هما : عنصر الدقة والكفاءة والفاعلية التكنولوجية ، وعنصر الاختيار ، او ما يسميه جاك ايلول عنصر « القدرة على اتخاذ القرارات الدقيقة ازاء التكنولوجيا » . وغياب اي من هذين العنصرين كفيل بأن يرد الفرد والمجتمع الى حالة من العجز والركود كما هو الحال عند الشعوب « البدائية » التي تفتقر الى كثير من منجزات التكنولوجيا الحديثة المتقدمة او التي في حالة استخدامها لتلك المنجزات تعجز عن ادراك معناها ومقتضياتها نظراً لتعقدها وعدم تلاؤمها مع الظروف العامة السائدة في تلك المجتمعات في المرحلة الراهنة من تطورها . بل ان هذا العجز نفسه يظهر في المجتمع الغربي الحديث ، ولكن لأسباب اخرى ، فقد وصل الامر بتلك المجتمعات الى درجة من التوحيد في الانتاج في كل سلعة وفي كل مجالات النشاط المختلفة بحيث لم تعد ثمة فرصة للاختيار الحقيقي امام الأفراد . فكل ما يبدو من تنوع في الانتاج هو في حقيقة الأمر تنوع سطحي تافه لا يتعدى القشور كما ان الفرد في المجتمع الغربي الحديث المتقدم لا يجد مناصاً من ان يقبل ما تخرجه له المصانع ويرضى به ، وهو في نظر الكثيرين من الكتاب نوع من العجز (١٩) .

وواضح ان اصحاب هذا الرأي يعتقدون ان الانسان في الماضي كان اكثر حرية منه الآن نظراً لان الاختيار كان امكانية حقيقية بالنسبة له بينما لا يكاد المرء في العصر الحديث يتمتع بمثل هذه القدرة على حرية الاختيار ، وان الوضع سوف يزداد سوءاً في المستقبل اذ سيفقد الانسان شيئاً فشيئاً دوره الايجابي امام التقدم التكنولوجي الهائل . وتشيع هذه الآراء وأمثالها بكثرة لدى عدد كبير من الكتاب وعلماء الاجتماع والانثربولوجيا الذين يعطون مزيداً من اهتمامهم لموقف الانسان في العصر الحديث ، بل اننا نجد هذا الاتجاه نفسه يبدو واضحاً في بعض كتابات عالم مؤرخ شهير هو **ارنولد توينبي** Arnold Toynbee الذي يعبر عنه باسم « **نظرية الاختيار المتلاشي** Theory of Vanishing Choice » ومؤداها ان تقدم العلم والتكنولوجيا سوف يؤدي الى ازدياد التشابه والتوحيد في السلع والأشياء مما يترتب عليه بالضرورة ان يفقد الانسان حريته في الاختيار (٢٠) .

(٣)

وليس يكفي ان نقول ان معظم تلك الخصائص التي كانت تميز التكنولوجيا في العصور السابقة والمجتمعات القديمة والتقليدية وقبل الصناعية آخذة في الاختفاء ان لم تكن اختفت تماماً من المجتمع الغربي الصناعي الحديث ، وان العلاقة بين التكنولوجيا من ناحية والمجتمع والفرد من ناحية اخرى لم تعد على ما كانت عليه من قبل . فمثل هذا القول لا يكفي ، بل ولا يكاد

---

(١٩) Ibid, PP. 64-77.

(٢٠) Toffler, OP.Cit, PP. 263-64. ولكن توفلر يعارض هذا الاتجاه الانهزامي ويصف العلماء الذين يبشرون به بأنهم « كارهون للمستقبل خائفون من التكنولوجيا » .

يصلح ـ لتحديد الظاهرة التكنولوجية فى وقتنا الحالي وتمييزها ، وكل ما يفعله هو انه يحدد وضع التكنولوجيا فى المجتمع من منظور سلبي محض ، بينما تكشف التكنولوجيا الحديثة عن بعض جوانب ايجابية لا يصح اغفالها او تجاهلها .

والواقع ان اختفاء تلك الخصائص القديمة للتكنولوجيا افسح المجال لظهور خصائص ومميزات اخرى حلت محلها . ويبدو ان التغير كان تغيرا جذريا بحيث لم يعد هناك اى وجه للشبه والمقارنة بين التكنولوجيات القديمة وما يحدث الآن . فلقد افلحت التكنولوجيا الحديثة فى ان تتدخل فى كل شىء وان تتغلغل بغير حدود او قيود فى كل ميادين الحياة فى المجتمعات الغربية المتقدمة ، وامتدادها بحيث شمل كل مظاهر النشاط البشرى ، وذلك علاوة على ما تتميز به منجزاتها واساليبها ووسائلها من دقة وكفاءة متناهيتين . وقد انتشرت هذه المنجزات والأساليب والوسائل بحيث شملت العالم كله بسرعة فائقة تروع ليس الرجل العادى وحده بل وايضا التكنولوجيين انفسهم ، ولكنها أفلحت خلال ذلك على اى حال فى ان تقيم لأول مرة فى تاريخ الجنس البشرى حضارة موحدة تضم اكبر عدد من المجتمعات الانسانية ، رغم كل ما بين هذه المجتمعات من تفاوت وتباين فى البيئة ونظم الحكم والأنساق الاجتماعية وانماط القيم .

ولقد كان لهذا الانتشار السريع الشامل اثره الواضح فى انفصال التكنولوجيا عن المجالات « المشخصة » المباشرة التى كانت تميل الى الارتباط بها فى المجتمع التقليدى ، اى مجتمع ما قبل عصر التكنولوجيا الحديثة . وليس من شك فى ان اهم العوامل التى ساعدت على ذلك الانفصال العلاقة الوثيقة التى سبق ان اشرنا اليها بين التكنولوجيا والعلم . فمعايير العلم ، وبالتالي معايير التكنولوجيا الحديثة ، معايير مجردة ولا شخصية وتميل فى آخر الأمر الى التهوين من شان المعايير والقيم الاجتماعية الاخرى التى تنشأ فى الاصل نتيجة للانتماء « العضوى » الى جماعة معينة بالذات . والملاحظ على العموم ان الفرد فى المجتمعات التقليدية ـ وبخاصة المجتمعات الاكثر تخلفا وانغلاقا وعزلة عن العالم الخارجي ـ لا يكاد يتمتع بشخصية فردية متميزة او كيان شخصي مستقل ، وانما يتصرف ويعمل وينظر اليه على انه عضو او جزء من جماعة معينة ، سواء كانت هذه الجماعة جماعة قرابية او سياسية ، وذلك بعكس الحال فى المجتمعات المتقدمة الحديثة حيث يزداد ظهور النزعات الفردية على حساب روابط القرابة على الخصوص او روابط الجوار او غير ذلك من الروابط التى تقوم بين افراد المجتمع المحلى الصغير والتي تعتبر عاملا اساسيا فى التماسك الاجتماعى هناك (٢١) .

الفرد فى المجتمعات الغربية الحديثة لا يستمد كيانه او مركزه ومكانته من انتمائه الى اى جماعة من تلك الجماعات « الأولية » ، وانما يستمدها من جهوده الخاصة من ناحية ، ومن اشتراكه مع غيره من اعضاء المجتمع الكبير فى خصائص او مصالح او آراء وافكار وايديولوجيات معينة ، حتى وان لم يكن يعرف هؤلاء « الأعضاء » او تكون له بهم صلة مباشرة .

---

(٢١) انظر فى ذلك ترجمتنا العربية لكتاب الاستاذ ايفانز بريتشارد عن « الانثروبولوجيا الاجتماعية » ـ الطبعة الاولى ، منشأة المعارف بالاسكندرية ١٩٥٨ ، صفحة ٦٢ . انظر ايضا كتابنا عن : « البناء الاجتماعى » ، الجزء الاول « المفهومات » ، الطبعة الثانية ، الدار القومية للطباعة والنشر ، القاهرة ١٩٦٦ ، صفحات ١٦٢ ـ ١٦٤ .

فهم يؤلفون « فئات مجردة » حسب تعبير نيزبت (٢٢) . وكان للتكنولوجيا دور هام في ذلك بغير شك من حيث انها تؤلف في ذاتها نظاما او نسقا اجتماعيا يحتل فيه كل فرد مركزا او مرتبة معينة ومحددة . فالفرد في المجتمع التكنولوجي الحديث يستطيع اذن ان يتصور نفسه كائنا متميزا او مستقلا عن غيره من افراد المجتمع وان يكتشف نفسه ويشعر بوجوده كفرد منفصل عن العالم الذي يعيش فيه ، بل وان يشعر حتى بعدم الانتماء الى ذلك المجتمع نتيجة لازدياد قدرته على الحركة وازدياد احساسه بالحرية الفردية (٢٣) . ولقد بلغ الأمر ان أصبح مفهوم « المجتمع الحر » يرتبط الان ارتباطا وثيقا بشعور الافراد ليس فقط بحريتهم الاجتماعية والسياسية بل وايضا بتحررهم الاخلاقي والثورة على قيود التقاليد القديمة ومحاولتهم التخلص بقدر الامكان من سيطرة الجماعات الاولية المتماسكة التي ينتمون اليها .

وكثير من الكتابات الحديثة تبين اثر التكنولوجيا في تعميق هذا الاتجاه (٢٤) ، وان كان بعض الكتاب قد نبه الاذهان الى هذه المشكلة منذ مطلع هذا القرن .

ففي عام ١٩٠٢ كتب **اوستروجورسكي** Ostrogorski كتابه الضخم العميق عن **« الديمقراطية وتنظيم الاحزاب السياسية »** حيث تعرض في الجزء الاول منه لتأثير ووطأة التكنولوجيا على اوروبا ، وبخاصة اثرها فيما يطلق عليه اسم « عملية التجريد » التي امتدت الى كل العلاقات الاجتماعية نتيجة « لاتساع الافق الاجتماعي في كل مجالات الحياة » . ذلك ان نمو المدن الكبيرة بسرعة فائقة ادى الى تدمير العلاقات القديمة القائمة على اساس الجوار ، او على الاقل تشويه خصائصها ومقوماتها الاساسية المتينة ، كما ان اتساع نطاق

---

(٢٢) Nisbet, OP. Cit, P. 144.

(٢٣) اهتم كثير من علماء الاجتماع والانثروبولوجيا بالذات بهذه المسألة ، اعني انفصال عالم الفرد عن عالم المجتمع الكلي حين يصل المجتمع الى درجة معينة من التنظيم الدقيق القائم على تقدم التكنولوجيا وعلى تقسيم العمل . ومن العلماء الذين عالجوا هذه المسألة باسلوب وتعمق اميل دوركايم وفرديناند تونيز وسير هنري مين وماكس فيبر وغيرهم في دراساتهم لعمليات التاريخ الحديث التي ادت الى صبغ العلاقات الاجتماعية الاولية بصبغة آلية واضحة .

وربما كان افضل من عالج هذه المسألة هو العالم الالماني تونيز في كتابه الشهير « الجماعة المحلية الصغيرة والمجتمع Gemeinschaft und Gesellschaft حيث بين ان كلا من النمطين اللذين يمثلان في آخر الامر المجتمع التقليدي والمجتمع الحديث على التوالي يرتكز على مبادىء خاصة به وتظهر فيه بالتالي نظم اجتماعية مميزة ، وذلك رغم التسليم بتشابه الحاجات البشرية . وقد يمكن تلخيص كل الفوارق بين هذين النمطين في ان المجتمع التقليدي يقوم في أساسه على العلاقات غير الشخصية التي ينظمها المركز الاجتماعي والمكانة التي تحتلها الجماعة القرابية ، بينما يقوم المجتمع الحديث على العلاقات غير الشخصية التي ينظمها العقد . وترتكز العلاقات الاجتماعية في المجتمع التقليدي على روابط الدم والمبدأ المكاني او الاقليمي او روابط الجوار ثم المشاركة الوجدانية التي تنشأ عن تشابه الظروف في العمل وفي انماط التفكير والتي تظهر اكثر ما تظهر بين الجماعات التي تمارس اعمالا متشابهة . وهذه المبادىء الثلاثة تؤدي في نظر تونيز الى وحدة المجتمع التقليدي وتجانسه ، وذلك بعكس الحال في المجتمع الكبير وبخاصة المجتمع الحديث المعقد الذي لا تلعب فيه روابط القرابة او الجوار او المشاركة الوجدانية دورا اساسيا وانما ترتكز الحياة الاجتماعية فيه على التعاقد ، وبذلك تظهر فيه بالتالي نظم مختلفة لا توجد في المجتمع التقليدي مثل نظام التبادل والتجارة القائمة على التعامل بالنقد والمال بدلا من المقايضة ومثل ظهور نظام الصناعة الآلية المتقدمة المعقدة بدلا من الحرف اليدوية البسيطة ، ثم ظهور العلم بدلا من التراث الشعبي الذي يتمثل في القصص والاساطير والخرافات وما يتصل بذلك كله من فنون السحر ـ راجع في ذلك الجزء الاول عن « المفهومات » من كتابنا « البناء الاجتماعي » ، المرجع السابق ذكره .

(٢٤) Nisbet, OP. Cit., P. 198.

السوق وتعقد العمليات التجارية حرم البائع والمشترى على السواء من العلاقة الشخصية أو « الصفة الفردية » التى كانت تصبغ علاقتهما القديمة ، وجعل منهما مجرد « تاجر » و « عميل » أو « زبون » لا شخصيين . كذلك ساعدت السكك الحديدية على تقريب المسافات بين الأشخاص المتباعدين فى مواطن الاقامة ، كما ساعدت « الغرباء » على الالتقاء لأول مرة — وربما لآخر مرة أيضاً — فى حياتهم ، وجعلت منهم كلهم جميعا فئة واحدة عامة هى « فئة المسافرين » الذين لا يتميزون بعضهم عن بعض فى شىء .. فهم جميعا يسافرون بنفس تذاكر السفر التى تطبع بالملايين للايين الأشخاص الذين يسافرون بنفس الطريقة . وحتى فى المشروعات الصناعية الكبرى التى تحتاج الى كثير من المجهود الخلاق والارادة القوية العاملة الايجابية اتخذ ذلك كله شكل « الأسهم » القابلة للتداول بين الآف الناس الذين لا يجمعهم شىء سوى انهم « حملة أسهم » وهكذا (٢٥) .

ويشير نيزبت Nisbet فى هذا الصدد الى دراسة **هاموند** Hammond وزوجته عن « **عامل المدينة** The Town Labourer » التى يصفان فيها بدقة بالغة تأثير التكنولوجيا على المجتمع الانجليزى فى القرن التاسع عشر . فقد اكتشفا الآلة فى صورة الايقاع الجديد للحياة بعد أن اختفى الايقاع الريفى الذى كان يقوم على الاحساس المباشر بالفصول وشروق الشمس وغروبها وموسم الغرس والحصاد ، فقام بدلا من ذلك ايقاع جديد للحياة ناشىء عن صوت الآلات الرتيب ودوران العجلات والتروس التى لا ينتهى ، كما لاحظا ان وراء الايقاع الذى يمثله حراس المصانع والمشرفون والملاحظون على العمل يقوم تقسيم دقيق لليوم الى وحدات زمنية ترتبط كل وحدة منها بأجر معين ، بل ان الآلة ذاتها تؤكد النظام اللاشخصى الكبير الذى يجمع (فى مختلف مراحله) الكائنات البشرية ليس باعتبارهم اعضاء فى مجتمع اخلاقى ، بل كوحدات مجردة للطاقة والانتاج ومنظمة تنظيما رشيدا لأهداف آلية محددة (٢٦) .

وعنصر الترشيد الذى سبق أن اشرنا اليه اشارة سريعة يعتبر من الملامح الأساسية للظاهرة التكنولوجية الحديثة ، ولذا يعطيه معظم الكتاب والدارسين جانبا كبيرا من عنايتهم واهتمامهم حين يدرسون التنظيم الاجتماعى فى المجتمع الحديث وبخاصة فى مجال الصناعة والادارة . والمقصود بالترشيد هنا الميل المتزايد فى المجتمع الحديث لاخضاع مبدأ اتخاذ القرارات (الذى كان من قبل وفق أشكال التنظيم التقليدى متركزا فى يد الفرد ويتم بطريقة غير رسمية) للقواعد الرسمية الدقيقة للادارة ، بكل ما تتميز به الادارة الحديثة من تنظيم تدرجى أو تسلسلى . وقد أدى تقدم أساليب الادارة الحديثة الى ظهور كثير من المشكلات المتعلقة بالتفكير والعمل الفرديين . **وكما ان الثورة التكنولوجية قللت من اهمية الانسان عن طريق نقل مهارته وقوته**

---

(٢٥) Ostrogorski, M. ; **Democracy and the Organization of Political Parties,** Macmillan. N.Y. 1902, Vol. I, P. 45 ; According to Nisbet, OP. Cit.

(٢٦) Hammond. J.L. & Barbara ; **The Town Labourer,** Longmans, London 1917, according to Nisbet, OP. Cit., P. 195.

واخيراً تفكيره ـ على ما يبدو ـ الى الآلة (اوأنها غيرت على الأقل من طبيعة الدور الذىكان يقوم به الانسان فى عملية الانتاج) ، فالظاهر انهابدات تدخل الآن مرحلة جديدة سوف يمكن فيها نقل عملية اتخاذ القرارات ذاتها من الانسان الىالآلة ايضا ، وذلك نظراً لما تتمتع به الآلة من تنظيم عملى موجه على درجة عالية جداً من الدقة . وان كان هناك عدد آخر من الكتاب والمفكرين يرون استحالة او على الأقل صعوبةالوصول الى هذه المرحلة ، اى قيام الآلة باتخاذ القرارات بدلاً من الانسان ، على الأقل لانالانسان سوف يوجد دائماً وراء كل عملية من العمليات التى تقوم بها الآلة حتى وان تضاءلدوره فى اتمام تلك العمليات .

وعلى اى حال ، فليس من شك فى انالتكنولوچيا الحديثة فيها عنصر عقلانى Rational واضح يهدف دائماً الى ادخال الآلة والحساب الدقيق الى كل ما هو تلقائى ـ او غير عقلانى ـ فى الحياة . وتتمثل هذه العقلانيةاو الرشاد بوجه خاص فى التنظيم والرتابة والدقة ومدى الكفاءة وتقسيم العمل وتحديدمستويات ومعايير معينة للانتاج وما الى ذلك . الا انها قد تؤدى فى آخر الأمر ـ كما يعتقد الكثيرون ـ الى القضاء على التلقائية والقدرة على الابتكار الشخصى ، نظراً لأن كل عملية تستند وتقوم على كثير جداً من البحث العميق والدقيق (٢٧) .

•••

وواضح من هذا كله ان التكنولوچيا الحديثة تتعارض تعارضاً شديداً مع كل ما هو طبيعى .. فهى ـ فى ذاتها ـ تقنية من تقنيات مصطنعة ، كما ان كل الوسائل والأساليب التى يستخدمها الانسان كوظيفة من وظائفها هىوسائل واساليب مصطنعة وغير طبيعية .

لقد أمكن انشاء العالم التكنولوچى ـ أوخلقه ـ عن طريق تكوين وتراكم وسائل واساليب تكنولوجية فى عالم مصنوع يختلف اختلافاً جذرياً عن العالم الطبيعى ، وهذا معناه ان العالم المصنوع الذى يعتمد على التكنولوچيا ويساعدفى الوقت ذاته على ازدهارها يحل تدريجياً محل العالم الطبيعى ويعمل على خنقه وقتله ، وانهلن يسمح له ـ ان استطاع ـ بان يسترد انفاسه ويسترجع قواه ويحقق ذاته وكيانه من جديد بل الأغلب كما يدل على ذلك سير الأحداث والتقدم الهائل المطرد فى كل المجالات التكنولوچية ـ انه لن يدخل معه فى اى علاقة تكاملية بحيث يتعايشان سوياً جنباً الى جنب . فهما عالمانمختلفان الى ابعد حدود الاختلاف ، ويخضعان لتوجيهات ومطالب بل وأوامر مختلفة ،وتحكمهما قوانين مختلفة ايضا ويؤمنان بقيم ومثل اجتماعية متباينة ومتعارضة اشد التعارض . **والظاهر حتى الآن ان الوسط التكنولوچى « يمتص » الوسط الطبيعى بسرعة فائقة ،وان العالم يسير سيراً حثيثاً نحو وضع لن تكون فيه ثمة بيئة طبيعية على الاطلاق .**

---

(٢٧) Ellul, OP. Cit., P. 79 ; Nisbet, OP. Cit., P. 198.

(٢٨) Ellul, Loc. Cit.

(٤)

والاتجاه الحثيث المتسارع نحو هذا الوضع الذى تتوارى فيه البيئة الطبيعية وتنزوى امام زحف الحياة المصنوعة يترك شعوراً عميقاًمن عدم الراحـــة وانعدام الاطمئنان والثقة فى الحاضر والمستقبل على السواء عند الكثيرين من الناس . ويزداد هذا الشعور حدة حين تأخذ فى الاعتبار الأوضاع العامة فى المجتمع الصناعى الحديث ، حيث تتغلغل الآلة فى معظم مجالات الحياة ومختلف اوجه النشاط البشرى ، وحيث يفكر الناس فى حدود المنفعة البحتة ، وحيث اختفى الكثير من القيم التقليدية المتوارثة وظهرت انماط جديدة من السلوك الفردى والاجتماعي تتعارض كل التعارض مع تلك القيم التقليدية ، كما ظهرت انماط جديدة من الجريمة والانحلال الأخلاقى ـ على الأقل بالمعايير المتوارثة للسلوك الأخلاقى الذى يتقبله المجتمع ـ كنتيجة طبيعية للانتقال من المجتمع التقليدى قبل الصناعى الى المجتمع الحضرى الصناعى الحديث بسرعـــة هائلة لا تكاد تترك فرصة كافية للتكيف مـــع الظروف الجديدة .

والمثال التقليدى الذى يلجأ اليه معظم الباحثين والكتاب فى هذا الصدد هو الارتبـــاك والاضطراب والحيرة التي صادفت النازحين من المناطق الريفية فى القرن التاسع عشر الى مراكز التعدين والتصنيع الناشئة وتهدم القيم القديمة التي نشأ فيها هؤلاء الريفيون امام الأوضـــاع السائدة فى المجتمعات الصناعية التي انتقلوا اليها ، وهذا وضع لا يزال يصدق على المجتمعات النامية التى يدخلها التصنيع ـ والتحضر بالتالى ـ لأول مرة ، اذ يواجه المهاجرون من المناطق الريفية الى المدن مشكلة التوافق والتكيف مع هذه البيئة الجديدة .

وعلى ما يقول **فيليب هاورز** « ان المهاجرين من المناطق الريفية الى المدن « يأتون دائماً مـــن اصل متجانس نسبياً ، وفى المدينة يصطـــدم الوافـــد القروى بـــذلك الاتساع واللاتجانس المحيرين وغير المفهومين فى نظره . والغالب ان يعيش لبعض الوقت مـــع امثاله من القرويين او مع اقاربه ثم يحاول ان يتواءم تدريجياً مع الحياة فى المدينة . فهو يدرك أنه يتعين عليه ان يتكيف مع الأساليب الجديدة غير المألوفة لـــديه لكي يكسب عيشه ، مثل الاقتصاد النقدى وساعات العمل المنظمة ، وعدم وجود دفء الحيــــاة العائلية ، والعلاقات اللاشـــخصية الكثيرة مع غيره من الناس ، والأشـــكال الجديدة للترفيه والتسلية ، والمواقع البيئية الفيزيقية المختلفة تماماً والتي تتضمن فى الأغلب انواعاً جديدة من المسكن ، والمرافق الصحية وازدحام حركة المرور والضوضاء . وربما كان اهم واخطر مشـــاكل التكيف هى تلك التي تدور حول الانتقال مـــن اقتصاد المعيشة الى الاقتصاد النقدى والاعتماد على مهنة معينة لكسب القوت . . . يضاف الى ذلك ان الوافد من الريف كثيراً ما يجد ان منطقة اقامته وسكناه الاولى هى الأحياء المتهدمـــة المتخلفة فى المدينة والتي يظهر فيها بأجلى صورة تدهور البيئة الحضرية المتخلفة . ويترتب على ذلك انه بالاضافة الى مشكلات التكيف قد تنشأ مشكلات اخرى صحية وغذائية حادة ، فضـــلاً عن مشكلات الفقر المدقع وقسوة ظروف المعيشة . وفى مثل هذه البيئة وتحت هذه الظروف كثيراً ما يكشف الوافدون عن درجة الانحلال الشخصي كمظهر للانحلال الاجتماعى ، كما أن الجريمـــة والمخدرات تظهر فى عائلات الوافدين » (٢٩) .

---

(٢٩) فيليب هاورز ، « التحضر السريع ومشكلاته » ترجمة السيدة ميرفت مصطفى سيف الدين ، مجلة عالم الفكر ، المجلد الثاني ، العدد الثالث (اكتوبر نوفمبر ديسمبر ١٩٧١) ، صفحة ٧٠٢ .

وهذه ـ وغيرها ـ امور معروفة ومألوفة وكثر الكلام والكتابة فيها ولذا فليس ثمة مـا يدعو الى معالجتها بالتفصيل هنا (٢٠) . ولكن تبقى هناك مع ذلك بعض امور خلافية كثرت الكتابة فيها دون الوصول الى رأى قاطع ، وهى كلها تتصل بواقع الحياة في المجتمع التكنولوجي الحديث ومستقبله وموقف الانسان في المستقبل ازاء ذلك التقدم التكنولوجي المطرد وبخاصة فيما يتعلق بمشكلة فرص العمل ونوع الاعمال التي ستكون متاحة له وتأثير ذلك على القوى البشرية العاملة . فالمعروف مثلاً أن الانسان في المجتمع قبل الصناعي كان اشبه شيء بدواب الحمل من حيث قيامه بكل المجهود العضلي العنيف اللازم للانتاج باستخدام آلات وأدوات تعتبر بدائية بمحطات العصر الحديث . ثم اصبح الانسان في المجتمع الصناعي وقبل الثورة الصناعية مجرد « ملاحظ » او « مشرف » على الآلة ، ينظم حركتها وسيرها مع اقل قدر ممكن من التدخل من جانبه في سير العملية الانتاجية . وقد قلل ذلك كثيراً من الجهد الذي كان يبذله في الماضي . ولكن جانباً كبيراً من العمل الذي يقوم به الآن عمل روتيني رتيب لا يخلو من الملل وليس من شك في أن الانسان سوف يتخلص من كثير من الأعباء الناجمة عن ذلك العمل الروتيني في المستقبل . ومع أن التخلص من العناء والتعب والمشقة امر يهدف اليه الانسان من اهتمامه بالتكنولوجيا والعمل على تطويرها وتقدمها الا انه يطرح كثيراً من الأسئلة التي قد يصعب الاجابة عنها في الوقت الراهن اجابة نهائية وقاطعة ومؤكدة ولذا تثير كثيراً من الخلاف والجدل بين العلماء والمفكرين . والمعروف ايضاً ان « العمل » كانت له قيمة معينة في كل مراحل التطور الانساني ... كانت له قيمة في الماضي من حيث هو وسيلة للعيش وكسب القوت ، ثم اصبح قيمة في ذاتها في الوقت الحالي على ما سبق أن أشرنا اليه ... كان الانسان في الماضي ـ ولا يزال في المجتمعات البدائية والمتخلفة ـ يقضى معظم وقته وينفق معظم جهده وطاقته في الصيد والقنص وجمع الثمار والحروب والاغارات وما اليها من اجل اشباع الرغبات الملحة السريعة . ثم ازدادت اهمية العمل واخذت تسيطر تدريجياً على الانسان بحيث لم يعد العمل مجرد وسيلة لاشباع تلك الحاجات الفيزيقية بل اصبح الى جانب ذلك وسيلة للتنفيس عن الطاقات المخزونة والتعبير عن القوى الذهنية المشحونة ومصدراً للاشباع الاجتماعي والشعور بالمكانة والمرتبة او المنزلة الاجتماعية . والسؤال الذي يتردد الآن في كثير من الاذهان والكتابات هو : هل يؤدي التقدم التكنولوجي المطرد الى الاستغناء عن العمل الانساني تماماً او حتى الى تعطيل جزء كبير من القوى العاملة البشرية ؟

---

(٢٠) من الملاحظات الطريفة التي يلاحظها ديمشنسكي في هذا الصدد بخصوص المجتمع الصناعي وتأثير التكنولوجيا الحديثة في القيم والأوضاع التقليدية ونظرة الناس الى الحياة ، ان هذا المجتمع الصناعي الحديث اصبح يتميز بدرجة عالية من القبح نتيجة لانصراف الناس الى الانتاج الضخم الوحيد المقاييس الذي يستهدف اشباع الحاجات الملحة دون اهتمام كبير بالجوانب الجمالية او الفنية . ويرى ديمشنسكي انه ليس ثمة في الحقيقة ما يدعو الى ذلك خاصة وان الناس في المجتمع الصناعي يتمتعون بقدر اكبر نسبياً من الفراغ وان جانباً كبيراً من جهودهم قد تحرر من ممارسة الاعمال القاسية الخشنة العتيقة مما كان خليقاً بان يتيح لهم فرصة اوسع للتعلم وتنمية الملكات الفنية والجمالية . فعالم اليوم اكثر غنى واشد ثراء من عالم الامس ولكنه اقل جمالاً واشد فقراً في النواحي الفنية . انظر في ذلك : Demczynski, OP. Cit., P. 26.

ليس من شك في ان البطالة تعتبر من ابشع ما يمكن ان يهدد حياة الانسان العامل في العصر الحديث . وبصرف النظر عما تقدمه الدولة الحديثة من معونات ومساعدات للعمال العاطلين ومن تامين ضد البطالة فلا تزال البطالة في ذاتها تعتبر ظرفا من اقسى الظروف التي يمكن أن تواجه الانسان . فالانسان لا يعيش بالخبز وحده . ومع أن العامل المتعطل في بعض المجتمعات المتقدمة يعيش في مستوى اجتماعي واقتصادى اكثر ارتفاعا وارقى من المستوى الذى يعيش فيه الانسان الذى يعمل طيلة الوقت في كثير من المجتمعات الاخرى الاكثر تاخرا فان ذلك لا يبرر تقبل البطالة ولا يمكن ان يكون دافعا للسماح بها في المجتمع ، لأن العمل يعتبر وبخاصة في المجتمع الحديث مقياسا للمركز الاجتماعي . والعامل العاطل – مع ما قد يبدو في العبارة من تناقض – لا يقاسي فقط من حرمانه من وجود مجال لتصريف طاقاته الطبيعية وانما يجد نفسه الى جانب ذلك خارج المجتمع ، وذلك فضلا عن الاثر المعنوى السيء الذى قد يتمثل في التعود على البطالة ، وضعف القدرة على ترويض النفس واتباع نظام دقيق في الحياة ؛ ان طالت فترة الانقطاع عن العمل ، بل ان الامر قد يصل في النهاية الى ان يفقد الشخص المتعطل قدرته على الاحتفاظ بالعمل ان اتيحت له الفرصة للعمل مرة اخرى .

ومع التسليم بهذا كله فليس من المحتمل اطلاقا ان يؤدى التقدم التكنولوجي الى الاستغناء كلية عن العمل الانساني ، وان كان تعقد الآلات سوف يتطلب بالضرورة الارتفاع بمستوى الكفاءة المطلوبة لأداء العمل . وليس من شك في ان ذلك سوف يترتب عليه حدوث قدر معين من البطالة اذا ظل المستوى على ما هو عليه من حيث مهارة العمال . ومع ان الآلة ستحل محل بعض العمال فانها سوف تخلق في الوقت ذاته فرصا جديدة لاعمال جديدة لغيرهم من العمال ، اذ لا بد من ان يكون هناك من يقوم بالعمل على هذه الآلات المعقدة ذاتها ومن يشرف على صيانتها بالاضافة الى العمال الذين يعملون بقصد الانتاج . ولن يمكن للمجتمع ان يستغنى عن العمل تماما الا اذا بلغ مرحلة الاشباع الحقيقي لكل حاجاته . وهذه – على ما يقول ديبشنسكى – حالة افتراضية بحتة ، لان الوصول الى مرحلة معينة من الاشباع يؤدى في العادة الى ظهور حاجات جديدة من نوع جديد وهكذا (٢١) .

بل ان الاتوميشن Automation التي كان كثيرا ما كان ينظر اليها في أواخر الخمسينات واوائل الستينات من هذا القرن بعين الارتياب في اوروبا اصبحت الآن ظاهرة واتجاها مقبولا الى حد كبير هناك وفي امريكا ، واصبح الاعتقاد العام السائد الآن هو انها سوف تؤدى الى توفير مزيد من الأعمال الآلية التي ستحتاج الى مستويات ذهنية اعلى من الاعمال الموجودة الآن . وسوف تختلف قدرة الناس بطبيعة الحال على التكيف مع الظروف الجديدة والقدرة على التعلم واكتساب المهارات الجديدة المطلوبة . وليس من شك في ان الذين يعجزون عن التكيف هم الذين يقاسون أكثر من غيرهم . والمهم هو ان الظروف التكنولوجية الجديدة سوف تتطلب اعادة النظر

---

(٢١) Ibid, P. 60.

في شكل الحياة ومتطلباتها وتحديد مجالات النشاط البشري التي تتفق مع هذا الشكل الجديد (٣٢) . ولن يقتصر ذلك على تغيير المهارات ، بل انه سوف يتناول بالتغيير سلوك الانسان العادي . فنظام الاوتوميشن يتطلب ضرورة تشغيل الآلات طول الوقت كوسيلة لتغطية نفقاتها وتكاليفها الباهظة والاستفادة منها في الوقت ذاته الى ابعد حد ممكن . وهذا سوف يؤدي بالضرورة الى تغيير العادات المألوفة من ساعات العمل واوقات الراحة والنوم والفراغ وما الى ذلك . وعلى العموم ، فليس هناك اطلاقا ما يحتم على المرء ـ كما يقول ديمشنسكي ـ (٣٣) أن يعمل أثناء النهار ويستريح او ينام اثناء الليل . فمن السهل جدا تعديل هذه العادات ، لأن المهم في الواقع هو ان يأخذ المرء قسطه الكافي من الراحة ومن النوم بصرف النظر عن المواعيد التي يحددها لذلك . وهذا معناه ان التحول الى نظام الاوتوميشن في الصناعة سيقتضي من نسبة كبيرة جدا من السكان ان يغيروا نظام حياتهم بما يتفق مع الوضع الجديد

بل الأكثر من ذلك فان الكثيرين من المفكرين والكتاب المهتمين بالدراسات المستقبلية يعتقدون ان العلم سوف يصل في يوم من الأيام الى مرحلة تستطيع فيها الآلة ان تقوم باعمال الصيانة لنفسها ، وهي عملية تشبه الى حد كبير ما يقوم به الجسم من تلقاء نفسه لتجديد خلاياه او ليساعد جروحه على الالتئام بطريقة تلقائية مختارة . بل وقد يصل الأمر بالآلة الى ان تخلق من ذاتها آلات اخرى باستخدام عناصر ومكونات موجودة فيها هي نفسها ، تماما مثلما يفعل الجسم في عمليات التمثيل والتناسل ، وانها قد تصل في ذلك الى خلق آلات اكثر تعقيدا منها في بعض النواحي .

(٣٢) يمكن ان نستدل من سير الأحداث في الماضي على ما سيحدث في المستقبل . فالثورة الصناعية الثانية تشاهد الآن تحولات خطيرة في الايدي الماهرة والنصف الماهرة ، ويتمثل هذا على الخصوص في ان كثيرا من الأعمال الصناعية التي كانت تعتمد منذ بداية الثورة الصناعية أو ما يعرف باسم الثورة الصناعية الاولى ـ على المجهود العضلي اخذت تتحول بسرعة ليس فقط نحو الآلية الذاتية والتوجيه الذاتي ايضا وهي التحولات المرتبطة بظهور الاوتوميشن والسيبرنطيقا (راجع الدراستين اللتين كتبهما في العدد الرابع ، المجلد الثاني من هذه المجلة ، الدكتور حازم الببلاوي والدكتور صلاح الدين طلبه عن هذين الموضوعين) . ولذا فاننا نشاهد الآن هجرة واضحة من الأعمال التي اصطلح على تسميتها اعمال المرتبة الثانية (اي العمل في المصانع ذاتها) الى اعمال المرتبة الثالثة (اي العمل في المكاتب وفي الخدمات) مثلما كانت هناك في القرن التاسع عشر هجرة واضحة من الاعمال الاولية (الاعمال الزراعية والمتعلقة بالمواد الخام) الى اعمال المرتبة الثانية . ويبدو ان هذه التحولات لن تقف عند المصانع ، والظاهر ان نفس الاعمال الكتابية التي كانت تعتمد على الاستعمال اليدوي في المكاتب اخذت تختفي بسرعة ، بل انها اختفت تماما في كثير من الحالات وربما جاء الدور في المستقبل القريب على حدوث مثل هذه التحولات في اعمال الادارة الوسطى وعلى ذلك فاذا كان اثر الاوتوميشن والسيبرنطيقا قد اقتصر في الخمسينات على مجال الاعمال اليدوية والاعمال نصف الفنية التي يقوم بها « ذوو الياقات الزرقاء » فان الآلات قد اخذت منذ الستينات تحل بالتدريج محل الكتبة بل وايضا محل الموظفين التنفيذيين في « المستويات الوسطى » وهو الأمر الذي ينظر اليه الكثيرون من المفكرين بكثير من الخطورة ويرون ضرورة الاسراع في ايجاد حلول بنائية وأساسية له وان كان البعض الآخر لا يرى بأسا في ذلك على الاطلاق وان الانسانية لديها من المرونة ما يكفي للتغلب على هذا الموقف وعلى التكيف مع الظروف الجديدة واستغلالها لما فيه صالح الانسان . راجع في ذلك :

Harrington, M. ; **The Accidental Century**, Pelican Books, London 1967, PP. 106-109.

(٣٣) Demczynski, OP. Cit., P. 65.

وكل هذا معناه فى آخر الأمر ان الرأى الشائع من ان الآلة لا تستطيع ان تفعل الا ما يمليه عليها صانعها ليس قولاً دقيقاً تماماً ، على الأقل فيما يتعلق بالمستقبل . فمن الصعب ان يتنبأ صانع الآلة نفسه بكل قدراتها ، وهذا يصدق على الآلات السيبرنية المعقدة وبما يمكنها ان تفعله فى البيئات والأجواء والمواقف المتباينة (٢٤) . وهذا كله يثير كثيراً من التساؤلات عن مستقبل الانسان وعن التغيرات التي سوف تطرأ على حياته فى المستقبل . ومع ان الكثير مما يقال عن هذا الموضوع يدخل فى باب التكهنات التي تحتمل الصحة والخطأ فلا بد من ان تؤخذ دائماً فى الاعتبار وتعطى ما تستحقه من عناية .

فالشائع مثلاً لدى الكثيرين من الكتاب ان « الثورة فوق الصناعية » أو ثورة الصناعة المتقدمة على الأصح التى سيمر بها العالم فى السنوات القليلة المقبلة سوف يكون لها آثار مدمرة وخيمة على حرية الفرد ، وبخاصة حرية الاختيار التي يعتبرها الكثيرون قمة الحياة الديمقراطية واكبر مظهر للحريات العامة ، وانه كلما تقدمت التكنولوجيا فى المجتمع الحديث كلما بعد المجتمع عن هذه الحرية ، ولذا فان كتابات هؤلاء المفكرين تمتلىء بالافكار والتوقعات المظلمة عن المستقبل من هذه الزاوية . فلن يكون الناس شيئاً اكبر من « كائنات مستهلكة » لا تتمتع باى قدر من حرية الاختيار نتيجة للتوحيد فى انتاج السلع وانتشار الثقافة الجماهيرية او الثقافات الشعبية العامة الموحدة وتوحيد كل أساليب الحياة على ما سبق أن ذكرنا (٢٥) .

بيد ان هناك من الكتاب والمفكرين من يرفض هذه الآراء أصلاً على زعم انها تقوم على عدم الفهم وعدم المعرفة الكافية بالواقع وبحقائق الحياة وباتجاهات الثورة الصناعية الجديدة . فالفهم الدقيق لهذه الامور كفيل بان يكشف لنا عن ان انسان المستقبل سوف تكون امامه مجالات اوسع وارحب من الاختيار ، بل ان فرص الاختيار ستكون من الكثرة بحيث يجد المرء نفسه عاجزاً عن المفاضلة وليس العكس . ومجتمع المستقبل لن يكتفى بتقديم سلع محدودة وموحدة

---

(٢٤) Ibid, P. 62.

(٢٥) كان من اهم الأسباب التى دفعت المثقفين فى الغرب الى شن الهجوم العنيف المتواصل على وسائل الترفيه والثقافة الجماهيرية او ما يطلق عليه عموماً اسم « وسائل الاتصال الشعبي Mass Media » وبخاصة الراديو والتلفزيون انها تؤدى الى تجانس العادات والسلوك الى حد الرتابة وتقضى على كل انواع التغاير او التنوع الثقافى وذلك نتيجة لتوحيد البرامج وقلة عدد « قنوات » الارسال بسبب ارتفاع النفقات والتكاليف بشكل لا يساعد على تنويع البرامج . ولكن يبدو ان التقدم التكنولوجي سوف يقضى على هذه الشكوى ، وقد بدا التنوع المرتبط بالتخصص يظهر بالفعل فى الراديو على الخصوص حيث تخصص بعض الموجات فى بعض الدول للاخبار فقط ، او للموسيقى الخفيفة او الموسيقى الكلاسيكية او القرآن كما يحدث فى مصر وهكذا . وهذا التنوع نفسه بدا ايضاً يظهر بشكل اوضح فى مجال النشر . فقبل التلفزيون كانت المجلات هي اكثر وسائل الثقافة الجماهيرية او الشعبية انتشاراً وكانت تلعب دوراً هاماً فى نشر الافكار السياسية او المذاهب الفكرية أو حتى خطوط « الموضة » الجديدة ، وبذلك كانت تساعد على التوحيد والتجانس فى المجتمع ككل ، ولكن يظهر ان المجلات الكبرى بدات تاخذ الآن فى اعتبارها الاختلافات المحلية لدرجة ان بعضها يصدر اكثر من طبعة واحدة فى نفس الوقت كما يحدث فى امريكا مثلاً اذ تصدر مجلة Time الاسبوعية عدة طبعات كل اسبوع تختلف فيما بينها بعض الشيء ليس فقط تبعاً للاقاليم المختلفة بل وايضاً باختلاف مهن القراء والمشتركين ، فتجد طبعة خاصة بالاطباء تختلف من بعض الوجوه عن الطبعة المخصصة للقراء المدرسين وهكذا . انظر Toffler, OP. Cit., P. 278.

القياس وانما سوف تزداد السلع والخدمات وتتنوع الى أبعد ما يتوقعه الانسان ، وقد بدأت بوادر هذا الاتجاه في الظهور بالفعل من الآن وان كانت تختلف من صناعة لاخرى ومن دولة لدولة (٢٦) . بل ان التنوع سيجد طريقه الى الفن نفسه . فلقد كان الفن يرتبط في الماضي بالمجتمع القبلي ارتباطاً وثيقاً ويعتبر جزءاً من النشاط الديني على الخصوص ، فكان الفنان يرسم أو ينحت أو ينقش للمجتمع ككل ، ثم تطور المجتمع وتغيرت الأوضاع وأصبح الفنان يمارس فنه من أجل فئة محدودة من المثقفين أو الصفوة الارستقراطية وذلك قبل أن يأتي الوقت الذي كان فيه المهتمون بالفن أشبه شيء بجماعة واحدة ليس فيها تفاضل أو تمايز كما هو الحال مثلاً بالنسبة للموسيقى . أما الآن فيبدو أن الفنان يواجه جمهوراً كبيراً منقسماً الى عدد كبير من الجماعات الصغيرة الفرعية التي يعكس كل منها نوعاً خاصاً من الاهتمامات والأذواق مما يتطلب مزيداً من التنوع ويؤدي بالتالي الى اختلاف الاختيارات الثقافية . وقد ترتب على ذلك ـ كما يقول توفلر ـ أن توقف الفنانون عن الانتاج لجمهور عالمي واحد ، وحتى في الوقت الذي يظنون فيه انهم ينتجون لمثل هذا الجمهور الواسع العريض فانهم انما يستجيبون في حقيقة الأمر للأذواق والأساليب التي يفضلها بعض تلك الجماعات الفرعية دون غيرها من الجماعات (٢٧) .

• • •

وعلى اية حال ، فليس من شك في أن التغير الاجتماعي السريع الذي يمر به العالم الآن ناشيء عن عدد من العوامل المختلفة مثل زيادة السكان وزيادة التحضر وتغير النسبة بين صغار السن أو الشباب والشيوخ وما الى ذلك . ولكن التقدم التكنولوجي يلعب دوراً هاماً في ذلك ، ان لم يكن الدور الأكثر اهمية وأكثر فاعلية ، خاصة وانه يساعد على تسارع العوامل الاخرى . وعلى ذلك فاذا أريد للمجتمع في المستقبل ان يسير حسب خطة محكمة فلا بد من التحكم أولاً في التكنولوجيا وتوجيهها . وليس من شك في أن هناك مشكلات كثيرة لا بد من ان تؤخذ في

---

(٢٦) يضرب توفلر مثلاً لذلك بما حدث في صناعة السجاير التي تنتجها شركة فيليبس موريس التي ظلت طوال عشرين سنة تنتج صنفاً واحداً بتوليفة واحدة ، ولكنها منذ عام ١٩٥٤ ، أخرجت ست « توليفات » جديدة وتوعت تنويعاً شديداً في « حجم » السجاير وبقية الأوصاف والخصائص الاخرى بحيث يجد المدخن نفسه في آخر الامر امام ستة عشر صنفاً مختلفاً ، وليس هذا هو اهم الامثلة التي يمكن ذكرها في هذا المجال على ما يقول توفلر نفسه ، فهناك امثلة اخرى اصدق تعبيراً عن ذلك التنوع وبالتالي عن اتاحة الفرصة للاختيار كما هو الحال في صناعة السيارات والملابس بل وحتى وقود السيارات الآن حيث تتنوع المواد الكيماوية التي تضاف للوقود وينتج عن ذلك خصائص مختلفة . فالتوحيد في القياس ، وبالتالي قلة التنوع يرتبطان بالتكنولوجيا « المتخلفة » أو التقليدية التي ترتبط بالانتاج الكبير ، وذلك بعكس الحال في مرحلة الاوتوميشن التي سوف تؤدي الى تحرير الطريق وفتحه امام كثير من امكانيات التنوع . والمتوقع ان الآلة الواحدة سوف تتمكن في المستقبل من ان تتحول من انتاج سلعة معينة الى انتاج سلع اخرى من نفس النوع ولكن لها صفات مختلفة بمجرد الضغط على زر صغير فيها . فكأن تكنولوجيا ما قبل الاوتوميشن هي المسئولة عن ذلك التوحيد بعكس التكنولوجيا المتقدمة التي ستؤدي الى التنوع في كل مجالات الانتاج ، وسوف يساعد استخدام الكمبيوتر على التوصل الى درجة من التنوع في السلعة الواحدة لا تخطر الآن على بال الانسان . ولقد وجد مارشال ماكلوهان Marshall Mcluhan مثلاً ان الامكانيات الخاصة بتنوع اللون والاضافات الاختيارية ، و « الموديل » التي يمكن التوصل اليها عن طريق الكمبيوتر تصل الى خمسة وعشرين مليوناً مما سوف يوقع المشتري في الحيرة بغير شك حين يريد ان يختار . انظر Ibid, PP. 263-6).

(٢٧) Ibid, P. 271.

الاعتبار حين نريد التخطيط للمجتمع الحديث مثل الصراع العنصرى والهجرة والجريمة والتحضر وغيرها ، وكثير من هذه المشكلات مرتبط ارتباطاً وثيقاً بالتكنولوجيا مما يدعو الى التساؤل عما اذا كانت المجتمعات التكنولوجية — حتى الصغير نسبياً منها كالسويد — قد نمت بسرعة اكبر من ان تتيح لنا السيطرة عليها . ويزيد الأمر سوءاً أن كثيراً من الخطط التى تهدف الى تسهيل الحياة فى المجتمع التكنولوجى الحديث تؤدى الى العكس من ذلك تماماً . فتعبيد الطرق لتسهيل حركة المواصلات يؤدى فى المجتمع الغربى المتقدم الى ازدحام هذه الطرق واختناقها بالسيارات مما يترتب عليه قلة الحركة ، وهى مشكلة تعانى منها كثير من الدول فى الغرب . وليس معنى ذلك أن توقف التقدم التكنولوجى تماماً . فهذه مسألة لا تكاد تخطر على بال أحد ولم يعد هناك من يحلم بالعودة الى « الحالة الطبيعية » او الرجوع الى الطبيعة **(كما كان يقول روسو)** الا الرومانتيكيون المجانين **(كما يقول توفلر)** (٢٨) لأن هذه الحالة ترتبط بالفقر والمرض وسوء التغذية وما يترتب على ذلك كله من آثار وخيمة . بيد ان التحكم فى التكنولوجيا يساعد مع ذلك على التغلب على آثارها الجانبية مثل التلوث وما يؤدى اليه من قضاء على مظاهر الحياة فى البر والبحر والجو (٢٩) . ومع ذلك فمن الخطأ ان نترك مسألة التحكم فى التكنولوجيا فى ايدى « الخائفين » من التقدم التكنولوجى أو « العدميين » وأمثالهم لأن قوة الدفع التكنولوجى اقوى واكبر من ان يقف انسان فى وجهها .

ولن يساعد التحكم فى التكنولوجيا على تجنب الكثير من الأخطاء فحسب ، بل انه سيساعد أيضاً على اجراء البحوث التى تهدف الى التعرف على امكانيات المستقبل وبالتالى تطوير ونمو التكنولوجيا ذاتها ولكن بشكل يتيح للمجتمع الفرصة لأن يختار نوع الآلات والعمليات والأساليب التكنولوجية الملائمة . ويجب الا ننسى أن ما يهم فى المحل الأول ليس هو الاختراع بل ما سوف يترتب عليه من تغيرات اجتماعية وثقافية وحضارية وسيكولوجية ، وانه لم يعد يكفى النظر الى الجانب الاقتصادى البحت او الى ما تؤدى اليه الآلات من تسهيل الحياة والعمل . وهذا معناه أن المشكلة ليست هى الآلات وانما هى فى المحل الأول والأخير الطريقة التي تستخدم بها الآلات والمجالات التى تستعمل فيها ، وان المسئول الاخير فى ذلك كله هو الانسان نفسه ، وهو ما يترك مجالاً فسيحاً للأمل فى امكان اعادة توجيه الأوضاع وجهة تتفق مع خير الانسان وصالحه .

* * *

---

(٢٨) Ibid, P. 428.

(٢٩) راجع فى ذلك مقال الدكتور عبد المحسن صالح عن : « المدنية الحديثة ومشكلة التلوث » — مجلة عالم الفكر ، المجلد الثاني — العدد الثالث (اكتوبر — نوفمبر — ديسمبر ١٩٧١) .

المراجع

Arendt, H., **The Human Condition,** Chicago University Press, 1958.

Buckingham, W., **Automation : Its Implication on Business and People,** Harper & Row, N.Y. 1961.

Demczynski, S., **Automation and the Future of Man,** George Allen & Unwin, London 1964.

Douglas, J. D., **Freedom and Tyranny : Social Problems in a Technological Society,** Alfred A. Knopf, N.Y. 1970.

Douglas, J. D. (ed.), **The Technological Threat,** Prentice-Hall, N.J. 1971.

Eckhardt, W. von, **The Challenge of Megalopolis,** Macmillan, London N.Y. 1964.

Ellul, J., **The Technological Society,** Vintage Books, N.Y. 1964.

Gabor, Denise, **Innovations :** Scientific, Technological and Social, Oxford University Press, London & N.Y. 1970.

Harrington, M., **The** Accidental **Century,** Pelican Books, London 1967.

Hetzler, S. A., **Technological Growth and Social Change, Achieving Modernization,** Routledge & Kegan Paul, London 197.)

Lilley, S., **Man, Machines and History,** New World Paperbacks, International Publications, N.Y. 1966.

Métraux, G. S. & Couzet, F. **The Evolution of Science,** Mentor Books, N.Y. 1963.

Michan, E., " Futurism or : the Worst is Yet to Come ", **Encounter,** March 1971.

Nisbet, R. A., **Tradition and Revolt,** Vintage Books, N.Y. 1970.

Nisbet, R. A., **The Sociological Tradition,** Heinemann, London 1971.

Nisbet, R. A., " Has Futurology a Future ? ", **Encounter,** November 1971

Ostragorski, M., **Democracy and the Organization of Political Parties,** Macmillan, N.Y. 1902.

Philipson, M., (ed), **Automation : Implications for the Future,** Vintage Books, N.Y. 1962.

Rose, Hilary & Steven, **Science and Society,** Pelican Books, London 1971.

Roszak, T., **The Making of a Counter Culture ; Reflections on the Technocratic Society and its Youthful Opposition,** Faber, London 1969.

Toffler, A., **Future Shock,** Bantam Books, N.Y., 1971.

White, L. A., **The Evolution of Culture,** McGraw-Hill, N.Y. 1959.

Wiener, N., **The Human Use of Human Beings,** (1950), Sphere Books, London 1968.

الثنوية في التفكير

حسن سعيد الكرمي *

(١)

« الثنوية » او « الاثنينية » كلمة استعملها المسلمون والعرب بعد منتصف القرن الاول الهجري فما فوق للدلالة على فكرة او نحلة دينية وجدوها منتشرة في البلاد التي احتلوها في الشمال وفي الشرق ، ومصدرها الديانات الفارسية القديمة ومنها **الزرادشتية** ، وقوامها الايمان بالهين اثنين هما اهرمان وهرمز ومنها ايضا **المانوية والمزدية** . وكان المسلمون يشيرون الى من يرى رأي هذه الاديان بكلمة « زنديق » وقد جاء في كتاب الاغاني عن الوليد بن يزيد انه كان « زنديقا » لانه كان يؤمن بماني نبي الثنوية . وكان للحجاج في زمن الامويين سجن خاص يسجن فيه الزنادقة . اما اشتقاق كلمة « زنديق » فليس بمعروف على وجه التحقيق (وسنعود الى ذلك فيما بعد) . ويقول بعضهم انها من كلمتين فارسيتين قديمتين وهما زند آفستا ، اي تفسير كتاب افستا للديانة الزرادشتية ، او انها كانت في الاصل « زندي » ثم صارت « زنديق » ، ورأيت في بعض القواميس العربية **انها معرب** « زن دين » اي « دين المرأة » وهو مستبعد . فالزندقة في عرفهم كانت بمعنى الثنوية في الدين وهي الايمان بوجود الهين اثنين ، احدهما للنور والآخر للظلام ؛ او احدهما للخير والآخر للشر . ومن السهل فهم موقف المسلمين من الثنوية او الزندقة ، لان الاسلام يؤمن بالله واحد لا شريك له . فالوحدانية في الدين ضد الثنوية . وفي الديانة المثراوية (Mithraism) ثنوية الطيب والخبيث .

ويظهر ان هذه النحلة الدينية قديمة في الشرق الاوسط ، اذ ترجع في ايران الى ما قبل الف سنة قبل الميلاد . وكانت موجودة في صورة من صورها في معتقدات بعض الفرق اليهودية المنشقة قبل ظهور المسيحية وبعدها . ومن ذلك مثلا الفرقة **الابيونية** التي كانت تقول

* الاستاذ حسن سعيد الكرمي حاصل على الماجستير من جامعة لندن . وعمل في القسم العربي من الاذاعة البريطانية كمسئول عن البرامج الثقافية وكتب العديد من المقالات للمجلات الادبية والفكرية

بان الله خلـــق في الكون كائنين : المســـيح والشيطان . وكان **الامسينيون** قبل المسيح يرون ان في الكون عالمين : عالم الزمان الحاضر وهو عالم الشيطان وعالم الزمان المستقبل وهو عالم المسيح . وهذا هو اعتقـاد الايبونيين ، وهؤلاء جاءوا بعـــد الامسينيين . ويقـــول الايبونيون ايضا ان الله بعد ان خلق الملكوتين : ملكوت الخير وملكوت الشر ، خلق ايضا للانســان طريقين : طريق الحق وطريق الباطل او طريق الشرع وطـريق المعصية ، وجعـل لكـــل ملكوت ملكا ، وجعل كل ملك منهما في صراع مستمر مع الملك الآخر ، وللانسان الخيار في اتباع احدهما . ولعل هذه الفكرة نواة لفكرة النزاع في الكون التي عبر عنها كثيرون ليدللوا بها على ان الكون مبني على التضاد والتعاكس ، ويبقى في الوجود ما بقي هذا الخلاف والتنابذ . (وسنأتي على ذكر هذه الفكرة عند فلاسفة الاغريق القدماء) . ثم ان الايبونيين لهم فكرة ثنوية اخرى وهي فكرة الازدواج ، ومفادها ان كل نبي كان يأتي بدعوة له صحيحة كان يسبقه دائما نبي غيره يأتي بدعوة غير صحيحة . وقد جرى هذا الاسلوب منذ الخليقة . فاول نبي جاء بعد آدم هو قابيل وكان كاذبا وخلفه اخوه هابيل وكان صالحا . ولعل فكرة وجود الشيطان في الكون عند الاديان المختلفة مردها هذا التفكير الثنوي او الميل الفكري عند الانسان الى ايجاد تعادل بين النقيضين .

وفي المذاهب الدينية المعرقة في القدم شيء كثير من ذلك . لنأخذ مثلا المـذهب الاورفي (Orphism) الذي هو اصـلاح للمـذهب او **الدين الديونيســي** (Dionysiac) . فهــذا المذهب مبني على الثنوية الكونية المتمثلـة في النور والظلمة بمعنى الخير والشر ، وبمعنى النزاع القائم في النفس بين الانابـة الى اللـه والاقامة على الاثم والمعصية ، وبمعنى وجود عالمين : عالم دنيوي وعالم اخروي ، مع اعتبار العالم الدنيوي عالما خسيسا مرذولا موهوما ، كما في الهندوكية او حتى في المسيحية . وتطور هذا المذهب الى المذهب الفيثاغوري ، وكــان الفيثاغوريون يرون ان الكون منقسم بين عالم الربوبية وهو منفصل بعيد بين النجوم والافلاك وعالم الطبيعة على الارض . ومن فكرة التباعد هذا وصورة الانفصال نشأت فكرة الوسيط بين العالمين وهي الفكرة التي يقوم عليها مذهب « **الكلمة** »، (Logos) او فكرة الاله الوسيط (demiurge) وخلاصتها ان الله طاهر لا يفكر في الشر ولا يخلقه . فلا بد لهذا العالم الارضي من خالق ، فكان هذا الخالق هو (Logos) او (demiurge) . وهذه الوساطة لها صـور اخرى قد نتعرض لها في كلامنا فيمـا بعـد . وللفيثاغوريين ثنوية اخرى وهي المحدود وغير المحدود .

ونجم عن المذهب الفيثاغوري افكار ثنوية مشابهة ، جاءت على لسان عدد من الفلاسفة مثل برمنيدس (Parmenides) **وامبدوكليس** (Empedocles) **وافـلاطـون** (Plato) **ثـم افلـوطين** (plotinus) صاحب مذهب الافلاطونيـة المحدثة وكذلـك **هيركليتس** (Heraclitus) ولو ان هذا ابتعد عن الثنوية ، مع ايمانه بفكرة النزاع ، كابتعاد برمنيدس . واقدم هؤلاء الفلاسفة امبدوكليس واحـدثهم افلـوطين . وكـان بـرمنيدس وهيركليتس متعاصرين ، وغلب على فلسـفتيهما شيء من التشابه . فالفيلسوف امبدوكليس يرى ان العالم محكوم بقوتين اثنتين : احداهما اللـــه والثانية القضاء او الضرورة ، ولكن الحوادث تجري بحسب الضرورة وليس بحسب مشيئة الله . وفي رأيه ان ما يجري في الكون يجـري على منوالين : احدهما التجمع والثاني التفرق ، فالحياة تجمع والموت تفرق ، والحب هو العامل الجامع والكره هو العامل المفرق . فهو يقول : « **العالم مكوّن من عناصر كالبيت المبني من قطع الآجر . وسيأتي وقت يتغلب فيه الكره مرة اخرى على الحب ، ويفرق هذه العناصر ، فيتصدع البناء كله ويتفكك ، ثم يبدأ كل شيء من جديد . وهكذا تجري الامور ابدا ، فالحب يدمج العناصر بعضها ببعض مرة ، والكره يفرق بعضها عن بعض مرة اخرى** » . فهذا الصراع

الذي عبر عنه أمبدوكليس على هذه الصورة وصفه معاصره هيرتليتس على صورة أخرى فقال انه لا وجود لسلام او لسكون في اى مكان في هذا الكون . فالكل في صراع دائم او حرب مستمرة ؛ وهذا الصراع هو الذي يجعل من البعض عبيداً ومن البعض الآخر احراراً . وقد اخطأ هوميروس حينما تمنى لو ان الآلهة وبني الانسان ينفكون عن جهادهم وصراعهم ، لانهم لو فعلوا ذلك لتلاشى وتبدد كل شيء . فالاشياء انما تظهر وتختفي بفضل هذا الصراع . فهو المحرك ، وعليه يتوقف مدار هذا الكون . وليس الذي نراه ونخبره من تنافر وتعاكس الا شيئاً نتوهمه نحن ، كلٌ بالنسبة الى موقفه . فالموت لشيء ما قد يكون حياة لشيء آخر ، فهذا الحطب اذا اشتعل مات ، وتحيا مع ذلك بموته النار . والماء الملح صالح للسمك ولا يصلح للانسان . وتتمرغ الخنازير في الطين فنشمئز منها والطين عندها غير مستقذر . واجمل القرود قبيح الخلقة اذا قيس بالانسان . والنعمة للرجل الحر نقمة للعبد . والناس لا يدركون اننا لسنا نفهم شيئاً عن الظلام ان لم يكن ثمة نور . ولولا الكذب لما كانت حقيقة . والناس لا يدركون ماذا نعني بالصحة لو لم يكن مرض . وفي محيط الدائرة تكون البداية هي النهاية والنهاية هي البداية .

هذه اقوال هيركليتس ، وهي مع انها اقرب الى الوحدة ، فانها ثنوية في قالبها . لان الفكرة فيها هي الجمع بين النقيضين على انهما شيء واحد . وخالفه في ذلك برمنيدس وقال في ثنويته ان المنطق هو الحكم الفصل في الامور ، ولا يُعتمد في احكامنا على الحواس لانها مضللة ، ولذلك فان العالم الذي نعرفه عن طريق الحواس عالم موهوم لا وجود له في الحقيقة . هذه هي الفلسفة الاولى لبرمنيدس قصد بها ان يرجع الاشياء الى حقيقة ثابتة عن طريق المنطق بدون اعتبار للمظاهر الطبيعية الخادعة . وقد اودع هذه الفلسفة في كتاب سماه « **سبيل الحقيقة** » . ولكنه اتبع هذا الكتاب بكتاب آخر اسماه « **سبيل الراى** » قال فيه

« ان بني الانسان قد اقروا الراى على ان يسموا الاشياء بشكلين متناقضين وان يخصصوا لكل شكل علامات تميز احدهما عن الاخر ، فيخصصوا لاحدهما نار السماء وهي لطيفة شديدة النور ويخصصوا للآخر ما هو ضد ذلك وهو الليل المظلم ، وجسمه كثيف ثقيل . ومن هذين الشيئين وهما النور والليل المظلم تتركب وتتالف جميع الاشياء . والكون في تكوينه سلسلة من الحلقات المتحدة المركز ، والحلقة الخارجية التي تحيط بالعالم والداخلية في المركز — وهي الارض — مكونتان من العنصر الصلب الاسود او المظلم . وبين هاتين الحلقتين حلقات من النور والظلام معا ، تتخللها حلقات اخرى من النار المحضة **والظلام المحض** » . ويقول بعض المعلقين على فلسفة برمنيدس انه كان يعتقد ان المرء يكون حكيما او احمق بحسب ما يكون عنصر النور او عنصر الظلام متغلباً في تكوين جسمه . وعلق معلق آخر فقال ان برمنيدس كان يقصد بكتابه « سبيل الراى » ان يشرح المبدأ الفلسفي الذي كتب عنه فيما بعد الفيلسوف الالماني (**كانت**) والفيلسوف الانجليزى (**سبنسر**) وهو ان الذى نشعر به في هذا العالم هو الظواهر دون الحقيقة ، لان حقيقة الاشياء لا يمكن للعقل البشرى ان يدركها . وهذا المبدأ الفلسفي معروف في الاسلام ، ويعرف احيانا بعبارة « علم الغيب والشهادة » ، وهو ثنوى في طبيعته لانه يقسم المعرفة قسمين : المعرفة الظاهرة الناشئة عن الحواس والمعرفة الصحيحة وهي الوقوف على حقائق الاشياء بذاتها . فالمعرفة الاولى ممكنة والمعرفة الثانية مستحيلة . ويطمع الصوفيون في الوصول الى حقائق الاشياء ويسمون ذلك بالمعرفة ، وهي التي تعرف فلسفيا بكلمة (gnosis) .

ويستحسن قبل المضي في الكلام على الثنوية في الاديان القديمة ثم في فلسفة افلاطون ومن بعده ، ان نعرّج ولو قليلاً على

الاحدية (Monism) في التفكير الديني والفلسفي في القديم . وذلك تبيانا آخر لفكرة الثنوية من طريق مقابلة الفكرتين معا . ولا يخفى ان التفكير الديني القديم بما فيه من اعتماد على الرمز والاسطورة سابق للتفكير الفلسفي الذي يعتمد على التجريد المعنوي . ومع ان الدين والفلسفة مجهودان فكريان لحل المعميات في هذا العالم ولا سيما مشكلات الوجود، من وجود بشري او الهي ، فان تطور الناحيتين الفكريتين هاتين جرى في سبيلين مختلفين ، مما أدى الى خصومة شديدة بين الدين والفلسفة ، في القديم عند الاغريق ، وفي القرون الوسطى عند العرب وفي الكنيسة في اوروبا وفي العصر الحديث . وغني عن البيان ان الفلاسفة العرب والمسلمين كانوا في زمن من الازمان موضع اضطهاد وهدف التكفير ، سواء في المشرق او في المغرب حتى ان علماء الكلام ايضا في الاسلام وجدوا نقمة عليهم شديدة، لا لشيء الا لانهم في تناولهم للمسائل الدينية كانوا يحكمون عقلهم دون تحكيم النصوص الدينية بالرغم من ان علم الكلام المعروف في اوروبا في القرون الوسطى بعبارة Scholastic Theology كان في الاصل عند المسلمين محاولة لاحقاق العقائد الدينية من طريق المنطق والحجة . وقد طال الجدل والنزاع بين الدين والفلسفة عند المسلمين والمسيحيين ، وكان زعيم علم الكلام المسيحي في اوروبا القديس **توما الاكويني St. Thomas Aquinas** حين استخدم ارسطو في اثبات العقائد الدينية، بعد ان كان رجال الدين المسيحي يرفضون الايمان بارسطو وبتعاليمه ويؤمنون بافلاطون وفلسفته الميتافيزيقية لانهما سند قوي لافكارهم الدينية ، في حين ان المسلمين من الاصل كانوا يرفضون افلاطون لفلسفته الغريبة عن العقلية الاسلامية ويؤمنون بارسطو المعلم الاول . وقد ادى هذا التضاد بين الدين والفلسفة الى ايجاد حلول للتوفيق بينهما ، ومن ذلك مثلا محاولة للتوفيق بين افلاطون وارسطو للفيلسوف **ابي نصر الفارابي** المعروف بالمعلم الثاني في كتابه **« الجمع بين رايي الحكيمين افلاطون الالاهي وارسطو طاليس »** قال في اوله : **« اما بعد فاني لما رأيت اكثر اهل زماننا قد تخاصموا وتنازعوا في حدوث العالم وقدمه ، وادعوا ان بين الحكيمين اختلافا في اثبات المبدع الاول وفي وجود الاسباب منه ، وفي امر النفس والعقل وفي المجازاة على الافعال خيرها وشرها وفي كثير من الامور المدنية والخلقية والمنطقية اردت في مقالتي هذه ان اشرع في الجمع بينهما ..»** فالفارابي يريد أن يجمع بين النقيضين في الحقيقة وهما افلاطون وارسطو . واراد فيلسوف عربي آخر في المغرب ان يجمع بين الحكمة والشريعة او بين الفلسفة والدين ، وهو القاضي **ابن رشد الاندلسي** المعروف في الغرب باسم (Averroes) والمتوفى سنة ٥٩٥ هجرية (١١٩٨م) فقد كتب كتابا في ذلك اسماه **(فصل المقال فيما بين الحكمة والشريعة من الاتصال)** وابتداه بقوله : **« هل النظر في الفلسفة وعلوم المنطق مباح بالشرع ام محظور ام مامور به ؟ »** وقال بعد ذلك : **« اما ان الشرع دعا الى اعتبار الموجودات بالعقل وتطلب معرفتها به فذلك بين في غير ما آية من كتاب الله تبارك وتعالى مثل قوله « فاعتبروا يا اولى الابصار » ، وهذا نص على وجوب استعمال القياس العقلي او العقلي والشرعي معا . ومثل قوله تعالى « او لم ينظروا في ملكوت السموات والارض وما خلق الله من شيء » وهذا نص بالحث على النظر في جميع الموجودات . وقال تعالى « افلا ينظرون الى الابل كيف خلقت والى السماء كيف رفعت » وقال « ويتفكرون في خلق السموات والارض »** . ويخرج ابن رشد من ذلك بان الشرع او الدين الاسلامي يأمر باستعمال القياس العقلي ، وبأن النظر البرهاني لا يخالف الشرع ، واذا خالف وجب التأويل . وهنا ظهرت الفكرة الثنوية في هذا الباب عند ابن رشد وهي فكرة البرهان العقلي والتأويل ، كما ظهرت من قبل الفكرة الثنوية من الظاهر والباطن ، ليس بين المسلمين فقط بل

بين اليهود والمسيحيين . وخرج ابن رشـد ايضاً بفكرتين ثنويتين اخريين ، احداهما ان الحقيقة على نوعين : حقيقة دينية وحقيقـة فلسفية ــ والامر بين الامرين ، وهي الفكرة التي عرفت فيما بعد في اوروبا بمبدأ الحقيقة الثنائية ، واستخـدمت في تبرير المذاهب الخارجة عن الدين على اعتبار ان هذه المذاهب موافقة للحقيقة الفلسفية التي يمليهـا العقل او البرهان العقلي . اما الفكرة الثنوية الاخرى لابن رشد فهي التفريق بين القضاء والقدر على اعتبار ان احدهما يختلف اختلافاً اساسياً عن الآخر ، بمعنى ان القضاء يختص بالقوانين الطبيعية التي هي بيد الله ولا تتغير وتكـون محتومة ، وان القدر هو ما يقع في مقـدور الانسان .

والاحـديـة (Monism) ضد الثنويـة (Dualism) او التعـدديـة (Pluralism) وضـد الثنويـة في الحقيقة النقدية (Critical Realism)الحديثة ، وهي لا تكون الا فلسفية او علمية ، ولا تكون دينية ، على الرغم من محاولة الكثيرين في ان يجعلوا النظرة الدينية الى الوجود نظرة احديـة ، ولو في الظاهر او ادعاء . والاحدية في الفلسفة على نوعين: احدهما الاحدية المادية وهي التي تقول بان المادة ازلية الوجود وبانها أصل كل شيء ، وان العقل والروح او النفسمظهر من مظاهر تطور المادة عبر ملايين السنين . وكذلك الحياة فانها من مظاهر المادة ، ومثلها الشـعور . والثاني الاحدية المثالية او العقلية وهي القائلة بان الحقيقة في الوجود هي من ايجاد العقل او الفكر ، وليس لها وجود مادي او وجود ذاتي مستقل . **اما الاحدية في العلم النظـامي** (Science) فقوامها توحيد القـوانين الطبيعية ما امكن ذلك والسعي لايجاد تفسير واحد ، ان امكن ، للمظاهر الطبيعية . وهذا العلم ، كما لا يخفى ، لا ينفك ينظم الحوادث الطبيعية في قوانين شاملة يجمع ما تفرق منها تحتدستور واحد او دساتير قليلة ، وهودائب من طبيعته على مراقبة الحوادث الطبيعية او الجزئيات الطبيعية وتنسيقها في مجموعات تقع كل مجموعة منها ضمن نطاق معين ، كالدساتير الرياضية التي تنطبق على امثلة عديدة من طبيعة واحدة. فالعلم النظامي باختصار مجمع ومنظم في قوانين تعميمية او توحيـدية باعتبار انه يرد الاشياء والحـوادث الى أصـل واحد ، ومن هنا جاء ان العلم 'احَدِي' من الوجهة الفلسفية . ومرجع ذلـك ان التفكير الانساني مبني على التجريد (abstraction) وهذا مبني على التوحيد ، لان الانسـان اذا خبر شيئاً مادياً كالكرسي مثلا من جهة الهيئة واللون واللمس وغير ذلك فانه يجمع هـذه الاحساسات المتفرقة المتعددة في صـورة ذهنية واحدةاو فكرة مجردة واحدة وهي التي نرمز اليها بكلمة (كرسي) . ومن هنا جاءت نكـرة القائلين بالاحديـة ، بمعنى ان الفكر الانساني في فطرته مبني على التوحيد . وللعالم الانجليزي هكسـلي الاول (T. H. Huxley) قول يثبت هذا الراي اتى به في معرض الكلام عن موضوع « العلم والدين » ، واضاف اليه ان هذه الاحدية توحي لنا بان العالم او الكون احدي ايضا من حيث انـه قائم على جـوهر اساسي واحد رمز اليه بحرف (س) وسماه بقوام الكون . ومن الطريف ان هذه الفكـرة قديمة جداً ، جاءت على لسان اقدم الفلاسفة القدمـاء الاغريق وهـو الفيلسـوف **تاليس** **(Thales)** في اواخر القرن الـرابع قبل الميلاد ، وامتاز هذا الفيلسوف بانه اول من سعى الى اكتشـافمادةاساسية يقوم عليها هذا التناسق وهذه الوحدة في الكون ، وقال كلمته المشهورة وهي **« كل الاشياء من الماء »** او **« كل الاشياء ماء »** ، يجيب بها عن سؤال طالما كان يتردد في خلده وفي خلـد غيره ، ولا يزال يتـردد حتى الآن ، واعني به السؤال عن حقيقة هذا الكون ما هي ؟ وهو السؤال الذي تسعى الفلسفة منذ القديم الى حله . والفرق في هذا المعنى بين الفلسـفة والعلم ان العلم يسعى الى معرفة الحقيقة والفلسـفة تسعى الى معرفة الحقيقة القصوى او الى سر الحقيقة العلمية . وعلى كل فان كلمة ثاليس هذه وما تنطوي عليه من

معنى هما دليل على ان العالم او الكون قائم على نظام عقلي . ولكن ثاليس ادخل في فلسفته فكرة دينية حينما قال : « كل الاشياء مملوءة بالآلهة » ، كما لو انه ارتد عن رأيه في وحدة الكون ، وصار يؤمن بالثنوية بأن العالم مادة وروح . وجاء بعده **اناكسيماندر** (Anaximander) من المستعمرة اليونانية **ميلوطس** (Miletus) نفسها في اواخر القرن السادس قبل الميلاد ، فاقر ثاليس على فكرته وهي ان الماء اصل الكون ، ولكنه اخذ يتساءل عن الماء هل هو الاصل في الحقيقة ، ولماذا ، اذا كان هو الاصل ، لا تكون الاشياء جميعها ماء او شبيهة بالماء . هذا السؤال ادى به الى ان يفترض وجود مادة اساسية تختلف تمام الاختلاف عن كل شيء نعرفه ــ مادة تكون مجهولة لدينا . وسمى هذه المادة باسم **« شيء ما غير محدود »** ، وقال ان المظاهر الطبيعية المتناقضة كالبرودة والحرارة والجفاف والرطوبة وغيرها ما هي الا انبثاقات من هذه المادة . فهو بذلك اول فيلسوف يقول بفكرة النقيضين او التناقض في الكون . وجاء بعده **اناكسيمنيز** (Anaximenes) في اواخر القرن السادس قبل الميلاد في المستعمرة اليونانية نفسها ، فعاد الى فكرة المادة الاساسية الواحدة ، وقال ان هذه المادة هي الهواء . ثم ان الفلاسفة الذين جاءوا بعد انقراض هذه المستعمرة اليونانية اهتموا كثيرا بفكرة التناقض والتضاد بين الاشياء ، ومن هؤلاء فيثاغورس (Pythagoras) وهيراكليتس (Heraclitus) . والذي نخرج منه في هذا الباب ان فكرة الثنوية كانت تختفي زمنا ثم لا تلبث ان تعود ، تحت تأثير العوامل الدينية طوراً وتأثير الفكر الفلسفي نفسه طوراً آخر . ومن الامثلة على ذلك ان الكاتب والمؤرخ الروماني بلوتارك (Plutarch) في العصر الاول بعد الميلاد كان لا يزال يتحدث عن الثنوية وعن الصراع بين المتناقضين كما كان يقول اناكسيماندر وغيره فهو يقول : « ان العالم لم ينتشر بحكم المصادفة الهوجاء بدون عقل او تفكير او هواية ، ولا انه تحت حكم كائن عاقل واحد يوجهه كالسفينة التي توجه بدفتها او كالفرس الذي يقاد برسن له يكون لطيفاً غير معتنف وسهلاً غير مشدود ، بل الامر على العكس من ذلك ، فان في العالم اشياء عديدة مختلفة ، يتركب كل منها من الخير بمثل ما يتركب من الشر ، او بالاحرى (وبكلام ابسط واوضح من ذلك) ان طبيعة الكون لا يخرج عنها الا كل شيء مختلط وممزوج . ولا يوجد امين مخزن واحد (اذا جاز لنا ان نقول ذلك) يصرف لنا الشئون الانسانية ، مشوباً مخلوطاً بعضها ببعض ، كفعل صاحب القصر الذي يقدم المشروب ماخوذاً من برميلين مختلفين ، وانما الحال ان معيشة الانسان تكون خليطاً من شيئين متناقضين في القوة ومتضادين في الاصل ــ ويكون اتجاه احدهما الى اليمين بصورة عامدة ويتجه الآخر الى الجهة المعاكسة المعارضة ، ويصبح العالم (ان لم يكن كله فبعضه الذي هو حول الارض وتحت القمر) خيراً متعادلاً الى حد بالغ ومتغايراً وقابلاً لجميع انواع التغييرات . لانه اذا كان الشيء لا يحدث الا بسبب ، وكان الشيء الطيب لا يحدث عن سبب خبيث ، فالطبيعة اذن لا بد لها من مصدر خاص بها يكون من الشر ومن الخير معا » .

ولنا من جميع هذا العرض السابق خلاصة يتبين منها ان التفكير الديني اولا والفلسفي ثانيا كان يقوم على الفكرة الثنوية من وجود عاملين اساسيين في هذا العالم متناقضين ، وانه يقوم ايضا على فكرة ثنوية اخرى وهي ان هذين العاملين المتناقضين يكونان في نزاع او صراع دائم . فالفكرة الثنوية الاولى يطلق عليها احيانا كلمة الانشطار او عبارة الانقسام الثنائي (dichotomy) ويطلق على الفكرة الثنوية الثانية كلمة الصدام او التضارب (Conflict) وهاتان الفكرتان الثنويتان لهما تاريخ طويل فلسفي وغير فلسفي وديني وغير ديني . والمثال على الفكرة الاولى ما يقال من وجود اساسين : احدهما العقل والآخر المادة ، او ما يقال عن الجسم والروح ، وكذلك الطبيعة وما فوق الطبيعة ، والسماء والارض

وغير ذلك من امثلة الازدواج او الانقسام الثنائي . ولا يكون بين كلٍّ من هذه الازواج صراع او صدام . والمثال على الفكرة الثنوية الثانية ما يقال عن وجود الهين في العالم : احدهما للخير والآخر للشر، وما يقال من العلم والدين ، والمذهب المادي والمذهب المثالي ، والوراثة والمحيط والايمان والكفر والكنيسة والدولة وغيرها . فهذه ازواج متناقضة ولكنها متصارعة متصادمة ايضا . وهذا هو الفرق بين ازواج الفكرة الثنوية الاولى وأزواج الفكرة الثنوية الثانية . ويلوح أيضا من خلال هذه الافكار جميعها ان الصدام او الصراع في هذا العالم أمر لا مفر منه في كل زمان ، كما نرى اليوم .

ولنعدق هذه المناسبة قليلا الى هراكليتس. وقد قرات مؤخراً عنه في كتاب عنوانه **« وضع الانسان »** The Human situation ولا اريد ان افلت هذه المناسبة قبل أن اعرج عليه وعلى فلسفته مرة اخرى ، وذلك للشبه الجديد بين تلك الفلسفة وما كنا بصدده الآن ، من الكلام عن الفيثاغوريين ، وما بين لنا من ان هذا العالم في راى هؤلاء الفلاسفة عالم تناقض ثنائي وعالم صراع لا يتناهى بين الاشياء ، واضدادها ، كما كان العرب يقولون على سجيتهم في اشعارهم بصورة خاصة ، بدون مراوغة او تمحك . وهذا واضح اذا ذكرنا ان العرب اهتموا اهتماما كبيرا بالاضداد في اللغة وبالمحاسن والاضداد في معيشتهم ، وقرنوا دائماً بين الشيء ونقيضه . ولا ادل على ذلك من هذه الازدواجات : الليل والنهار، الصبح والمساء، النور والظلام ، الخير والشر، الانسان والزمان ، الشباب والمشيب ، الموت والحياة ، طول العمر وقصره ، الفقر والغنى ، السعادة والشقاء ، الدين والدنيا ، الارض والسماء ، الخاصة والعامة ــ الى غير ذلك . ويعجبني قول سطيح :

والخير والشر مقرونان في قرن
والخير مُتبعٌ والشر محذور

فكأنه كان يؤمن بأن الخير والشر متلازمان لا ينفك احدهما عن الآخر ، وان هذا الاقتران بينهما امر طبيعي لا مناص منه كقول الفيلسوف الالماني **نيتشه** (Nietzche) حينما اشار الى « المعاداة في صميم العالم » او كقول **هيسيود** (Hesiod) الشاعر الاغريقي القديم في القرن الثامن قبل الميلاد ان الجهاد نعمة للبشر ، او كقول الاديب الانكليزي **ستيفنسن** (R. L. Stevenson) (١٨٥٠ ــ ١٨٩٤) ان التابل المطيب للعيش هو الجهاد . وابلغ من ذلك كله قوله تعالى : **« ولولا دفع الله الناس بعضهم ببعض لفسدت الارض »** والفيلسوف نيتشه الذي ذكرناه قبل قليل كان يؤمن بقوله تعالى وان لم يعلمه ، فقد قال من جملة اقواله : « كان هوميروس على خطأ حين قال : ليت الصراع يبيد من بين الآلهة والناس». فانه لم يدرك انه انما كان يتمنى هلاك هذا الكون ، اذ لو اجيبت دعوته لكانت نهاية كل شيء . ويجب ان نعلم ان الحرب عامة والجهاد في جميع العالم هما حق، وان جميع الاشياء يكون منشؤها وزوالها عن طريق هذا الجهاد . فالعالم،كما يظهر ، يسير بين قطبين متضادين، وكان له شخصية ثنائية ، ولا يكاد الانسان يرى رحمة الا وبجانبها قسوة ، ولا احسانا الا وفي مقابلة اساءة ، واذا ذكر الله لم ينس أن يذكر الشيطان ، واذا تفكر باله النور هرمز تفكر ايضا باله الظلام اهرمان ، وهناك النظام مع الفوضى ، والعمران مع الخراب ، والصحة مع المرض ، والموت مع الحياة . وهناك الخوف مع الامن ، والجمال مع القباحة ، والظلم مع العدل ــ كلها في صراع . ولولا الليل لم يعرف النهار ، ولو لم يكن شرق لم يكن غرب ، ولو لم يكن صعود لم يكن هبوط . وكيف كان يكون حال العالم لو ان النهار او الليل كان سرمدياً ، او ان السعادة كانت بدون شقاء ، او ان السنة كانت كلها صيفا او شتاء ، او ان الصحة كانت بلا مرض ، وكان قد قيل أن الصحة تاج على رؤوس الاصحاء لا يراه الا المرضى . وانظر الى حيث شئت في هذا العالم فلن تجد الا استقطابا بين شيئين

متناقضين . ففيه الحب والبغض ، والاجتماع والافتراق ، والحرارة والبرودة ، والصيف والشتاء ، والليل والنهار ، والجسم والروح ، والمرأة والرجل ، والظاهر والباطن ، والحقيقة والخيال ، والدنيا والآخرة ، والدائم والفاني ، والمحدود والمتناهي ــ الى غير ذلك .

وهيراكليتس يرى ان الحافز في هذا العالم هو المقاومة او المضادة بين الاشياء ، وبين الاحياء ، ولولا الصراع بين الناس لما تمكن بعضهم دون بعض من شحذ هممهم الجسمانية وملكاتهم العقلية حتى تغلبوا على الصعاب واصلحوا من حالهم . فهذه المقاومة او المضادة ضرورية لازمة مفيدة ، لأن العيش الخالي من الجهد وبذل الهمم عيش لا معنى له ، ولا وجود لمثله في الطبيعة . وهراكليتس يريد من الناس ان لا يقنعوا ويخنعوا ، بل يريدهم ان يكونوا اصحاب كفاح وجهاد ، حتى يرتفعوا بانفسهم الى مصاف الانسان الاسمى، كما يريد نيتشه. وفي رأيه ان الحركة تخلق المقاومة ، والحركة والمقاومة شيئان في قرن واحد ، كالخير والشر عند الشاعر العربي ، وهما شطران لشيء واحد ، كالتقعير والتحديب لقوس واحد ، وهذا التفرق هو ايضا اجتماع وانسجام ، كالحرارة التي تشعر بنقيضها البرودة ، او كالعدالة التي تشعر بوجود الحيف، او كالمرض الذي يجمل الصحة ، وكالتعب الذي يلذذ الراحة ، او الشر الذي يحبب الخير . وقد نقول ان كل شيء يخلق نقيضه ، كالخير يبعث على الشر ، او كالشر الذي يبعث على الخير . وهذا القول يصدق على نظرية الفيلسوف الالماني هيجل (Hegel) « ١٨٣١ ــ ١٧٧٠ » في الشيء ونقيضه والتحام الطرفين في وفاق جديد ، وهي النظرية التي قوامها :Synthesis, Antithesis, Thesis.

وسنعرض لهذه النظرية فيما بعد . ولكن فكرة هيراكليتس العامة لها مجال تطبيقي في العلوم الطبيعية ، ومن ذلك مثلاً ان الطاقة لا يكون لها مفعول الا عند المقاومة . والا تلاشت . والتيار الكهربائي لا يجرى الا عند اختلاف مستوى الجهد الكهربائي . فهذا الاختلاف او التضاد طبيعي ، والزائد ، كما يقولون ، اخو الناقص ، او كما يقول الامام على بن ابي طالب :

اذا تم امــــر بدا نقصــه
توقــــع زوالاً اذا قيل تــم

وللشاعر ابن الرومي أبيات فيها شيء كثير مما كنا في صدده . فهو يقول :

لا تَلْحَ مَــن يبكي شبيبته
الا اذا لـــم يبكهــا بــدم
لسنا نراهــا حقَّ رؤيتهــا
الا زمــانَ الشيب والهــرم
ولـرُبَّ شـيءٍ لا يُبيّنــه
وجدانهُ الاّ مــع العــدَم
كالشمس لا تبدو فضيلتهـا
حتى تغشّـى الارضَ بالظلَم

ويؤدي بنا هذا الكلام في هذه المناسبة الى القاء نظرة قصيرة على فلسفتين شرقيتين ، وهما الفلسفة الهندية والفلسفة الصينية من حيث الفكرة الثنوية. فالفلسفة الهندية فلسفة ثنوية من حيث انها تنظر الى الدنيا نظرة الاحتقار لانها كلها اوهام في اوهام ، وتحض على الابتعاد عنها والعيش عيشة التقشف والتأمل واماتة الجسم والشهوات ، والتحرر من عبودية المادة والفرار الى عيشة الروح والتجرد من مشاغل الحياة الدنيوية . والمأثور عن التفكير الاسطوري او الديني في الكتابات السنسكريتية الاولى ان هذا التفكير كان في الغالب قائماً على نزاع او صدام اساسي بين قوى الخير من جهة وقوى الشر من جهة اخرى . واشتبكت هذه القوى بعد الخليقة في كفاح مرير ، واشترك الانسان فيه ونال نصيبه من عواقبه ، ان كانت خيراً او شراً . واكبر الشواهد الادبية على ذلك بين الكتابات الهندية القديمة قصة **المهابهراتا** التي ترجمت الى اللغة

العربية شعراً ونشرت ترجمتها في بيروت عن دار الاحد سنة ١٩٥٢ . وتقوم هذه القصة على صراع بين قوى الخير من جهة وقوى الشر من جهة أخرى . وقوى العدل من جهة وقوى الظلم من جهة اخرى . وتتمثل قوى الخير والعدل في خمسة اخوة من الامراء ، وقوى الشر والظلم في خمسة امراء آخرين من أبناء الاعمام .

وعند الهنود القدماء نوعان من المعرفة : المعرفة السفلى والمعرفة العليا ، والمعرفة العليا هي معرفة السر الاعظم والحقيقة المطلقة . وعندهم ان الحياة والموت سران عظيمان يجب اكتناههما للوصول الى الحقيقة الخالصة والحياة الابدية في النعيم الدائم . واهم شيء عندهم معرفة الانسان نفسه على حقيقته ، وسبيل ذلك هو الانتقال من الشعور بالاشياء المادية الخارجية في الحياة الدنيوية الى التامل الباطني في حقيقة النفس الداخلية . وعندهم ان الفكر لا يجدي نفعاً في معرفة الحقيقة الناصعة لانه منهمك دوما في الافكار السطحية والمعتقدات الظاهرية التي هي اشبه ما تكون بالفقاقيع على سطح الماء ، اى على سطح ماء الادراك النافذ الى اعماق الحقيقة ، وهذه الحقيقة محجوبة عن الفكر ، تسترها حجب من ظواهر الحياة الخلابة الكاذبة . فهم يعتقدون بوجود الظاهر والباطن ، ووجود الحقيقة والخيال ، ولكنهم يعتقدون في الوقت نفسه ، مع وجود هذا التناقض ، بوجود ائتلاف بين هذه الاطراف المتناقضة . فالمظهر والحقيقة شيء واحد ، وانما اختلفا بسبب الانسان الذى لا يرى الاشياء على حقيقتها . وفي هذا كله شيء كثير من آراء **برجسون** (Bergson) الفيلسوف الفرنسي الحديث « ١٩٤١ ــ ١٨٥٩ » . وسنأتي على ذلك فيما بعد .

والفلسفة الصينية القديمة تختلف ، كما هي في الغالب عند **كنفوشيوس** ، عن الفلسفة الهندية القديمة من حيث ان الثانية غير دنيوية في حين ان الاولى دنيوية . ومع ذلك فقد اتفقتا في فكرة الصراع بين الخير والشر وفي فكرة الائتلاف بين النقيضين، لانهما من أصل واحد. فعند الصينيين القدماء توامان : احدهما ايجابي والآخر سلبي ، ومن صراع هذين التوامين او من تعاونهما نشأ العالم . فالتوام الايجابي يسمى يانك (Yang) والتوام السلبي يسمى **ين** (Yin) ويمكن أن يسميا بالمذكر والمؤنث ، وبالفاعل والمنفعل ، وبالمتقدم والمتاخر . **و (يانك) هو الجنوب المشمس و (ين) هو الشمال البارد المظلم** ، ولذلك فان (يانك) هو النور والحرارة و (ين) هو الظلام والبرودة . وفي مدة حكم (ين) يكون الخريف والشتاء . ومع ذلك فهما متعاونان رغم هذا التناقض . فالزهرة مثلا تنشد ضوء الشمس حتى تتفتح ، ولكن جذورها تنشد الظلام في جوف التربة . وعلى هذا فهما يتفقان ، لا يعيش احدهما دون الآخر ، ومن تناقضهما وتعاونهما ، مرة في خسارة ومرة في ربح ، يكون ميزان الحوادث في العالم بين ارتفاع وهبوط ، او كالرقاص في الساعة يتأرجح يمينا وشمالا ولكنه هو الذى يسير الساعة . وفي مجال الحياة يكون (يانك) رمز النمو والفرح والربح والشرف وحسن الصيت ، ويكون (ين) رمز الفناء والخسارة والكرب والشقاء والعار . وهذه الحالات يتداول بعضها بعضا ، كما يتداول الشباب المشيب ، والنوم الانتباه .

هذه هي الحياة ، بين مد وجزر ، وبين بغض وحب ، وبين اجتماع وافتراق ، وبين حي وميت ، وبين حقيقة وخيال ، وبين اسود وابيض ، وبين فاعل ومنفعل ، وبين سالب وموجب .. الى آخره . وهذا التناقض ضروري للحياة ، كما ذكرنا من قبل ، وهو تناقض ظاهري ، على راى من يقول بالفلسفة الصينية القديمة ، كما ذكرنا ، لان النقيضين صورتان لشيء واحد ، كقول سبينوزا (spinoza) (١٦٧٧ ــ ١٦٣٢) من ان المادة والعقل مظهران لمادة جوهرية أصلية واحدة تجمع بينهما . ووجود هذا التناقض المشهود

فى العالم كالتناقض مثلا بين الشكل والمحتوى، والخير والشر ، والواحد والكثرة ، والسالب والموجب ، والمؤنث والمذكر، والاعلى والادنى.. قد اثار افكارا فلسفية مختلفة على مر العصور فالفلاسفة الاغريق القدماء قبل سقراط كانوا يرون ان كل نقيض يحد من مجال النقيض الآخر، فالحر عدو البرد ويحدد مجاله، وكذلك الرطب والجاف ، كما هو معلوم فى الطب القديم عند الكلام على الاخلاط . ورأى آخرون ان المتناقضين يكونان فى صدام وصراع، يسعى كل احد منهما للتغلب على الآخر ، كما رأينا فى فكرة الصراع بين اله الخير واله الشر . ورأى آخرون ، ان المتناقضين يتمم احدهما الاخر بمعنى ان الاثنين مؤتلفان فى شيء واحد ومتعاونان لغرض واحد . وعلى هذا فان التناقض من الناحية الفلسفية يتجلى لنا على ثلاث صور : الاولى ان المتناقضين متلازمان ، والثانية ان المتناقضين متمانعان منفصلان والثالثة ان المتناقضين فى صراع .

فالفكرة الاولى وهى ان المتناقضين متلازمان ، معناها انهما مرتبط احدهما بالآخر ، لا ينفك عنه ، لانهما فى اعتماد متبادل، فليس فى الوجود شيء اثباتي لا ينطوى على عنصر سلبي ، كالحياة مثلا معناها الموت ، كما يقول **ابن الشبلي البغدادى** :

نحن لولا الوجود لم نألم
الفقد فايجادنا علينا بلاء
صحة المرء للسقام طريق
وطريق الفناء هذا البقاء

ويقول البحترى :

حياة وموت واحد منتهاهما
كذلك غمر الماء يروى ويغرق

ويقول الشريف الرضى :

لو رجعنا الى العقول يقينا
لرأينا الممات فى الميلاد

ولا يوجد شيء سلبي لا يحمل فى طياته شيئا ايجابيا . ولولا الاضطرار لا يكون معنى للحرية ، وقد عرفوا الحرية بانها عدم وجود الاضطرار . ومن الامثلة الظاهرة على المتناقضين المتلازمين : الوالد والولد : والداخل والخارج، والقفل والمفتاح ، والمركز والمحيط ، وهما اقرب الى التلازم من التناقض .

والفكرة الثانية هي ان المتناقضين متمانعان ، اذا وجد احدهما امتنع وجود الآخر . فالمنير لا يكون مظلما والجيد لا يكون رديئا ، والقبيح لا يكون جميلا والصغير لا يكون كبيرا وهكذا . واذا قلنا ان فلانا مضطر ، فهو لا يكون حرا؟ واذا قلنا انه حر فهو لا يكون مضطرا . ولهذا الموضوع مساس بقاعدة منطقية مشهورة وهي قاعدة تطابق الشيء مع ذاته او تناقضه مع غيره ، بمعنى ان الشيء (ب) مثلا هو (ب) وهو ضد الشيء غير (ب) او هو عكسه . وليس كل عكس ضدا؟ ، ولكن كل ضد عكس. فالطويل ضد القصير ، والنور ضد الظلمة ، ولكن السماء عكس الارض او مخالفتها ، واليمين عكس الشمال او مخالفته ، وكل مضاد مخالف ، وليس كل مخالف مضادا .

والفكرة الثالثة هي ان المتناقضين فى صراع ، كما هي الحال فى نظرية (هيجل) و (ماركس) فى الجدلية المادية . وابسط مثال على ذلك ، او اوضح مثال وان لم يكن ابسطه، ذلك التناقض بين الانسان والطبيعة ، او بعبارة اخرى بين الانسان وغير الانسان . فالانسان يسعى دوما للتغلب على غير الانسان ، وغير الانسان لا ينفك عن المقاومة والتاثير ، كما نرى فى تاثير الطبيعة او البيئة او المحيط . وبعضهم يرى ان المؤثر من هذين القطبين هو الانسان وحده ، وان غير الانسان سلبي لا يؤثر فى شيء . وهذا مشكوك فيه، لان هذا التضاد بين الانسان وغير الانسان هو العامل الاكبر فى خلق فكرة التناقض والصراع فى هذا العالم ، ولولا هذا التناقض لما تمكن الطفل بعد ولادته من اكتشاف شخصيته والتعرف على الفرق بينه وبين

محيطه . والانسان حر ومضطر في الوقت نفسه . فهو حر من حيث انه يفكر فيريد ولا شيء يمنعه عن الارادة المطلقة ، ولكنه يجد نفسه مقيدا اذا حاول تحقيق ارادته . فالحرية والاضطرار هنا في صراع ، وكذلك حرية العمل وقيود الحرية ، والذات الانسانية وغير الذات. وقد تمكن (هيجل) من حل هذه المشكلة بالجمع بين النقيضين في نظريته الفلسفية .

وبداية النظر في هذا التناقض بين الذات وغير الذات ان الثنوية هذه قررت بأن الذات هي الحقيقة وان غير الذات هي المظهر . وقد نقول ايضا ان الحقيقة هي الجوهر وان المظهر هو العرض ، او ان الجوهر لا بد وان يكشف عن نفسه ، والظواهر تدل على البواطن . فالطبيعة الباطنية الحقيقية التي لا تكشف عن نفسها بالظواهر الخارجية هي طبيعة ليس لها عمق ولا أصالة ، وكذلك الظواهر الخارجية التي لا تكون صادرة عن طبيعة باطنية حقيقية لا تخرج عن كونها انتفاضات هوجاء لا وازع لها . فهذه الصورة عن الجوهر حقيقي باطني وظواهر خارجية لهذا الجوهر تعرض لنا على اشكال مختلفة . ولعل اول ما يخطر بالبال نظرية (فرويد) في العقل الباطن والعقل الواعي، وهي تشرح التفاعل بين طرفي النقيض . ومن ذلك ايضا فكرة العقل الكلي ومظاهر هذا العقل في الطبيعة والتاريخ ، كما في آراء (هيجل) مثلا ، او في آراء الدهريين . ومن اشكال ذلك التخالف بين الكليات والجزئيات وعلاقة كل طرف بالآخر ، والمخالفة بين الكيفية والكمية وبين الهيئة والمحتوى ، وبين الجوهر والعرض وبين الوحدة والكثرة ، وبين التطابق والمباينة ، وبين الكون والعدم الى غير ذلك .

وكان الحل الذى توصل اليه (هيجل) كما اشرنا سابقا ، انه رجع الى ما قبل العهد الذى كان يعيش فيه وتوسل بمصادر الفكر اليوناني والمسيحي . فأخذ من اليونان القدماء ، ولا سيما أرسطو ، فكرة الهيئة والمادة ، او فكرة الجوهر والعرض وهي التي تقول بان الهيئة او الجوهر قوة كامنة تظهر الى حيز الفعل بصورة عملية ، وهذه هي الفكرة التي ظهر وجودها في الفلسفة على شكل تقيض بين الجوهر والمظهر او الحقيقة والخيال . واخذ من المسيحية فكرة الله الابدى السرمدى الذى يكشف عن نفسه عن طريق اعمال خلاقة في عالم الطبيعة . **فالجوهر هنا هو الكلمة (Logos) القدسية والمظهر هو ما نراه من موجودات طبيعية وحوادث تاريخية** . واخذ من فلسفة العهد الذى كان فيه الفكرة الميكانيكية في الوجود وهي نافية لفكرة الروح الفعالة او العقل الفعال في الوجود . فتمكن بذلك كله من التغلب على الثنوية القائمة بين العقل والمادة وابطل انعزال الفاعل عن المنفعل او الذات عن الشيء وجمع بذلك بين النقيضين او المخالفين في نظام واحد .

ويخطر ببالي هنا شيء من هذا القبيل عند العرب والمسلمين ، ولا ادرى كيف تادى لهم ذلك . فهم يتكلمون كثيرا عن (الدهر) و (الزمان) و (الايام) و (الدنيا) وفي اقوالهم ما يوحي بان اسرارا من القوى الفاعلة تكمن وراء تقلبات الزمان وصروف الدهر بحيث انها تكون المصدر لهذه التقلبات والصروف وبحيث انها تكشف عن نفسها على هذه الاشكال . ويظهر ان العرب كانوا يجردون من حوادث الزمان ومصائب الدهر صورة معنوية بمثابة قوة الهية تعمل مستترة ولا تظهر الا عن طريق هذه الحوادث والمصائب . وكانوا اذا خاطبوا الزمان او الدهر او الدنيا كانوا يخاطبون في عباراتهم شيء من التأليه او نسبة القدرة على تغيير الاحوال وخلق الظروف . وفي قول الشاعر ، **وينسب الى الامام الشافعي** ، طرف من ذلك :

دع الأيامَ تفعل ما تشاء
وطِبْ نفساً اذا حكم القضاء

ومنه قول الجاحظ :

ولكن هذا الدهر تأتي صروفه
فتبرم منقوضاً وتنقض مُبرما

ومنه قول الوزير المهلبي :

رق الزمـــــان لفاقـــــتي
ورثى لطـــــول تحـــــرقي
وانالـــــني مـــــا ارتجـــــي
واجـــار ممـــا اتقـــــي
فلأغفـــرن لـــــه الكثـــير
مـــــن الذنـــــوب السلـــبق
الا جنايتـــــه الـــــتي
فعـــل المشـــيب بمفـــرقي

ولا لزوم للزيادة ، لاني لا اعتقد الا ان القراء يعرفون الكثير من ذلك ، ومن الملاحظ ان الكلام عن الزمان والدهر والدنيا والايام لم يكن بارزا في الشعر الجاهلي ولا في اوائل الشـــــعر الاسلامي ، وانمـــا ازداد بعد العصر الاول الهجري . ولا ادري سببا لذلك الا ان يكون لبعض الافكار الغريبة عن الاسلام دخل في ذلك ، كالافكار اليونانية القديمة والمانويـــة والمزدية والافكار الزندقية الاخرى ولا اريد ان اجزم في جميع ذلك ، ولكن المشهور في التاريخ الاسلامي والادب العربي ان فرقا دينية مختلفة نشات في دار الاسلام وعلى الخصـــوص في العراقين العربي والعجمي ، وقد اتهم كثيرون بالزندقة والمجوسية ، وبتفضيل ابليس على آدم وغير ذلك ، كما قيل عن **بشار بن برد** انه كان يدين بالمجوسية بشهادة قوله :

الارض مظلمـــة والنـــار مشرقـــة
والنـــار معبـــودة مـــذ كانت النـــار

وفي كتاب الاغاني عند الكلام على محمـد بن مناذر ان ابن عائشة انشد يوما مرثية ابـن مناذر في عبد المجيد بن عبد الوهاب الثقفي ، وفيهـا :

واراثا كالزرع يحصـــدنا الدهـــر
فمن بين قائـــم وحصيـــد

فلما سمع ابن عائشة هـذا البيت قـال : اجعلنا زرعا للدهر ؟ ما هذا من كلام المسلمين . فقيل له : الا ترى انه يقول :

بحـــكم الله ما يشـــاء فيمضـــي
ليس حـــكم الالـــه بالمـــردود

وهذه الحكاية تدل على ان نسبة القضاء والقدر الى الدهر غريبة عن الاسلام ، وكذلك نسبة ذلك الى الزمان او الى الايام او الليالي . وابن مناذر كان ينحو نحو عدي بن زياد في شعره ، وعدي بن زياد في الجاهلية كان يكثر من ذكر الدهـر في هذا المعنى دون شـعراء الجاهلية ، ولعل السبب ان عديا كان على اتصال بالفرس بحكم عمله مع المناذرة وانقطاعه اليهم .

ولا يوجد في القرآن الكريم كلمة (زمان) ووردت كلمة (الدهر) في موضعين اثنين فقط : الاول في سـورة الجاثيـة في قولـه تعـالى : « وما يهلكنا الا الدهر » والثاني في سـورة الدهر في قوله تعالى : « هل اتى على الانسان حين من الدهر » ، ورايت في تفسير (النسفي) عن كلمة الدهر قوله : « كانوا يزعمون ان مرور الايام والليـالي هـو المؤثر في هـلاك الانفس وينكرون ملك الموت وقبضه الارواح باذن الله ، وكانوا يضيفون كل حادثة تحدث الى الدهر والزمان ، وترى اشعارهم ناطقة بشكوى الزمان ، ومنه قوله صلى الله عليه وسلم « لا تسبوا الدهر فان الله هو الدهر » ، اى فان الله هو الآتي بالحوادث لا الدهر » هذا كلام النسفي وفيه موضع كبير للنظر لان قوله « اشعارهم ناطقـة بشكوى الزمان » لا يكشف لنا عن الاشعار لمن هي وفي اى زمن قيلت .

ورايت في لسان العرب لابن منظـور في كلمة (الدهر) ذكرا للحديث الشريف وقال : « فمعناه ان ما اصابك من الدهر فالله فاعله ليس الدهر ؛ فاذا شتمت بـه الدهر فكانك اردت به الله (نقلا عن الجوهري) لانهم كانوا يضيفون النوازل الى الدهر » . وقال الازهري قال ابو عبيد قوله فان الله هو الدهر ممـا لا ينبغي لاحد من اهل الاسلام ان يجهل وجهه ،

وذلك ان المعطلة يحتجون به على المسلمين . قال ورايت بعض من يتهم بالزندقة والدهرية يحتج بهذا الحديث ويقول : الا تراه يقول فان الله هو الدهر . قال وتاويله عندى ان العرب كان شانها ان تذم الدهر وتسبه عند الحوادث والنوازل تنزل بهم من موت او هرم ، فيقولون اصابتهم قوارع الدهر وحوادثه وابادهم الدهر ، فيجعلون الدهر هو الذى يفعل ذلك فيذمونه، وقد ذكروا ذلك فى اشعارهم . وقال الازهرى وقد فسر الشافعى هذا الحديث بنحو ما فسره ابو عبيد . وقال **شمر** : الزمان والدهر واحد وانشد :

ان دهــــرا يلف حبلى بجُمْــل
لزمـــانٌ يهـمّ بالاحســـان

هذا كلام ابن منظور فى لسان العرب . فاذا كان العرب فى الجاهلية استعملوا الدهر او الزمان بهذا المعنى ، والنبى صلى الله عليه وسلم نهى عن هذا المفهوم ، فمعنى ذلك ان الافكار الدينية الهندية الايرانية كانت معروفة عند عرب الجاهلية . ولكنى اشك فى ذلك . ولعل النبى صلى الله عليه وسلم كان يشير الى ديانة المجوس والديانة الزرادشتية ويخطئها . وعلى كل فان هذه المسالة حرية بالنظر من اديائنا واصحاب البحث الدينى. واترك الخوض فيها ، راجياً ان تلقى العناية الكافية منهم .

وفى اشعار **ابى العلاء المعرى** (٣٦٢ ـ ٤٤٥) هجرية كثير من الاقوال المريبة التى تدل على اضطراب الافكار الدينية وتنوعها فى ذلك الزمن وقبله ، ولعل مقدمة كليلة ودمنة تحتوى على شيء غير قليل من هذا القبيل . وقد جلب انتباهى وانا اقرا كتابا فى الانجليزية عن **المانوية** (Manichaeism) **ان الصرفانية** (Zervanism) التى هى أصل المانوية كانت تدين بوجود اله اعظم اسمه **(زمان)** وهو الزمان الابدى او القدر المحتوم . ويجدر بى فى هذه المناسبة ان اتناول بايجاز قليل الفكرة الثنوية فى الديانة الزرادشتية ومشتقاتها كالصرفانية والمانوية وغيرهما ، وقد كتب العرب عن ذلك ومنهم صاحب الفهرست والبيرونى .

الزرادشتية ديانة قديمة . كانت موجودة قبل قرون من الميلاد ، وكان صاحبها زرادشت موجوداً فى اول القرن السابع قبل الميلاد ، وهو الذى كتب كتابه الدينى المسمى **افستا** (Avesta) ولو ان كثيرين من الثقات يقولون ان الديانة منزلة كالاسلام . والزرادشتية فى الاصل ديانة موحدة، ثم تطورت الى ديانة ثنوية، ونشا عنها الديانة الصرفانية التى اشرنا اليها قبل اسطر معدودة ، ثم الديانة المانوية وهذه اشهر الديانتين . وفى الديانة الزرادشتية المتاخرة عقيدة ثنوية غالبة ، تقول بوجود قوتين روحيتين اثنتين : احداهما للخير والاخرى للشر ، وتقول ايضا بالتناقض او التعارض بين الاشياء كالنور والظلمة والليل والنهار . وفيها ما يسمى بالثنوية الاخلاقية ، وهى ان الخالق، وهو هنا اهورا مزدا ، يعمل دوما للخير ولا يستطيع اتمام عمله هذا لان فى الكون قوة اخرى تعمل للشر وتحبط اعمال الخير . ويقول زرادشت فى بعض كتاباته عن وجود روحين فى الكون منذ الازل ـ روح الخير وروح الشر ، او كما يسمونها : **سبنتامانيو** (Spenta Mainyu) **، وانكرا مانيو** (Angra Mainyu) وعمل الخير من اعمال روح الخير ومن اعمال الخالق الاعظم ، ولكن اعمال الشر لا يمكن عزوها الى الخالق الاعظم، ولذلك فان زرادشت راى ان اعمال الشر ناجمة عن قوة روحية اخرى اسماها انكرامانيو . تعمل عن طريق البشر ، بمعنى ان هناك تعارضا بين الاتجاه الربانى والاتجاه الانسانى، او بين الله والانسان . ويتضح ايضاً ان الشر هو عدم الخير . وفى هذا كله شبه كبير بالافكار الدينية اليهودية والمسيحية ، وفيها ان الشيطان يعمل دائما على احباط التدبيرات الالهية ، وانه مرد على ارادة الله وعصى . والمسيح فى الديانة النصرانية قوة تعمل للخير ، وتقاوم الاغراء على المعصية ، وهو اغراء الشيطان . وهذا ما

دعا بعض المفكرين المسيحيين مثل البرت شفايزر (Albert schweitzer) الى القول بان الديانة المسيحية ولا شك ديانة ثنوية . والعالم الامريكي وليم جيمس (William James) راى تعارضاً بين فكرة اله قادر على كل شيء واله كله للخير ، وكيف ان رجال الدين فضلوا ان يكون الاله كله للخير ولا ان يكون قادراً على كل شيء . وهذا بخلاف ما قاله فلاسفة آخرون مثل سبينوزا وما قالته بعض الديانات الهندية من انكار الصورة الشخصية للاله ، أو من اعتبار الاله قوة روحية غير متجسدة .

ومن هنا نرى ان الزرادشتية ديانة ثنوية . ونشأ عنها ديانة اخرى اشرنا اليها وهي **الصرفانية** ، وفيها ان الاله الاعظم هو **صروانا اكرنا** (Zervana Akarna) وهو الزمان السرمدي الازلي ، الذي نشأ عنه الاله اهورا مزدا وهو الخير . والاله انكراماينيو وهو اله الشر . وهذه الديانة لا تختلف عن امها الزرادشتية ، لان المبدأ الاساسي فيهما هو الصراع بين الخير والشر في هذا الكون .

ومن الزرادشتية جاءت الديانة المزدية في القرن الخامس قبل الميلاد ، وتدور حول الوهية مزدا . وتقول بعض المصادر ان المزدية هي اقدم الديانات الايرانية الهندية ، وكان منشؤها في الالف الثاني قبل المسيح ، فهي على ذلك ام الزرادشتية وليس العكس . وقد وجدوا بعض الآثار في الاناضول في بوغاز كوى التي تدل على ان المزدية كانت منتشرة الى الغرب من الفرات في القرن الرابع عشر قبل الميلاد . والعقيدة المزدية تقول بانه كان يوجد من الازل اخوان توامان : **احدهما هرمز** (Ormozd) **او اهورا مزدا والثاني اهرمان** (Ahriman) : فالاول هو المثال المشخص للنور والخير والثاني هو المثال المشخص للظلمة والشر . والتوامان منذ الازل في صراع دائم . يسعى كل منهما للتغلب على الآخر والقضاء عليه . ثم قام هرمز فخلق **ميثرا** (Mithra) ليستعين به ، وخلق من نوره وحرارته الشمس والقمر ، وخلق أيضا **اناهيتا** (Anahita) لتكون المثال المشخص للانوثة في مقابل **ميثرا** المثال المشخص للذكورة ، وخلق منها الرطوبة والمطر والماء ، والثنوية في ذلك كله ظاهرة . وخلق هرمز اعوانا له من الملائكة ، تتمثل فيها سبعة مبادىء اساسية ، وسماها بالملائكة الخالدين . وهي : العدل الحق ، والنظام الصحيح ، والطاعة ، والرخاء والتقى او الحكمة . ورداً على ذلك قام اله الشر **اهرمان** بخلق جيش من الشياطين او الارواح الشريرة تتمثل فيها الامراض والموت والقذارة والتشويش ، لتفسد على هرمز تدبيره في سبيل الخير . ولما كانت الحوادث في الكون منبثقة ومعبرة عن الصراع المرير بين هرمز واهرمان ، فان عالم الجوهر او الهيولى والفكر والعمل مقسومة على صورة قاطعة بين النقيضين : الخير والشر . فالنور والحرارة والرطوبة والمطر والريح قوى تعمل للخير ، والظلمة والجفاف والزوابع قوى تعمل للشر . وكل رغبة او خبرة او معرفة اما ان تكون لخير واما للشر قطعا ، ولا يوجد في كل ذلك منزلة تكون وسطا بين الطرفين . والمرء مخير في عمله : فهو اما ان ينضم الى اهرمان ويحارب معه في سبيل الشر ، واما ان ينضم الى هرمز ، ويتعهد بان يعمل صالحا وان يقول الصدق ويامر بالمعروف وينهى عن المنكر ، والباطل ، وان يطيع الاوامر والنظام ، فيسهر على رعاية انعامه ومزارعه ويدأب على محاربة الاقوام البداة واصحاب النهب والسلب ، ويحفظ الارض والناس والماء والنار بصورة خاصة من الدنس والتلويث . وذكر النار هنا بالتخصيص دليل على ان المزديين كانوا يعبدونها لانها مقدسة في نظرهم ، وهي اله بحد ذاتها . وقول بشار : والنار معبودة مذ كانت النار ، دليل على ذلك . وذكروا ان **ابن المقفع** ترجم كثيراً من كتب الزنادقة ، وانه زنديق في حكم المؤرخين المتقدمين . وقالوا انه عزم على الاسلام فجاء **عيسى بن عمر** وقال له . « قد دخل الاسلام في قلبي ، واريد ان أسلم على يدك » . فقال له عيسى : ليكن ذلك بمحضر من القواد ووجوه الناس . ثم حضر طعام عيسى عشية ذلك اليوم . فجلس ابن المقفع ياكل ويزمزم على عادة

المجوس . فقال له عيسى : أتزمزم وأنت على عزم الاسلام! فقال : اكره ان ابيت على غير دين . ويحكى عنه ايضا انه مر ببيت نار للمجوس بعد ان اسلم ، فتمثل بقول **الاحوص** :

يا بيت عاتكة الذى اتعزل
حذر العدا وبك الفؤاد موكل
انى لامنحك الصدود واننى
قسما اليك مع الصدود لاميل

وكان **المهدى** يقول : ما وجدت كتاب زندقة الا واصله ابن المقفع . والزمزمة هنا اصلها ان زرادشت نبي المجوس ـ كما يقول المسعودى فى مروج الذهب ـ اتى اهل فارس بالكتاب المعروف بالزمزمة عند عوام الناس . فمعنى ان ابن المقفع كان يزمزم هو انه كان يقرأ من كتاب الزمزمة ، وليس كما تقول القواميس العربية ان الزمزمة هى تراطن العلوج على اكلهم وهم صموت لا يستعملون لسانا ولا شفة، ولكنه صوت يديرونه فى خياشيمهم وحلوقهم فيفهم بعضهم من بعض ، واذا صح هذا التفسير فلا بد ان تكون قراءة المجوس لكتابهم فيها جرس يشبه الدوى او الهمهمة .

وقبل ان اختم القول عن الزرادشتية ، انقل **ما قاله المسعودى فى كتابه « التنبيه والاشراف » وهو : « وجاء زرادشت بالكتاب المعروف ب « الافستا » ، واذا عرب اثبتت فيه قاف ، فقيل : « الافستاق » . وعمل زرادشت للافستا شرحا سماه « زندا » وهو عندهم كلام الرب المنزل على زرادشت . ثم ترجم زرادشت من لغة الفهلوية الى الفارسية . ثم عمل للزند شرحا سماه « بازند » . وعملت العلماء من الموابذة والهرابذة لذلك الشرح شرحا سموه « باردة » ومنهم من يسميه « اكردة » . ويقول فى « مروج الذهب » :**

« ثم عمل زرادشت تفسيرا عند عجزهم عن فهمه . وسموا التفسير « زندا » ثم عمل للتفسير تفسيرا وسماه « بازند » . ثم عمل علماؤهم بعد وفاة زرادشت تفسيرا لتفسير التفسير، وسموا هذا التفسير « باردة ». ويقول فى « التنبيه والاشراف » انهم يقولون بوجود الخمسة القدماء عندهم ، وهم « اورمزد » وهو الله عز وجل ، و « اهرمان » وهو الشيطان الشرير ، و « كاه » وهو الزمان و « جاى » وهو المكان و « هوم » وهو الطينة والخميرة ، ويزعمون ان الله تفكر فحدث من فكره شر وهو الشيطان .

هذا ما قاله المسعودى فى امكنة من ذينك الكتابين . ويستدل من كلامه الاخير ان الشر قديم قدم الله ، وانه شىء طبيعى لابد من وجوده حتى يستقيم نظام الكون ، لان هذا النظام مبنى على الصراع بين كل نقيضين ، ولا سيما بين الخير والشر وبين الظلمة والنور، وبين الارض والنار وهكذا . وسنتكلم بشىء من التفصيل عن هذه الثنوية عند الكلام على المانوية (Manichaeism)

اما المثراوية (Mithraism) فهى ديانة منشعبة من الزرادشتية ، وهى منسوبة الى **ميثرا** (Mithra) اله الشمس ، وله ذكر فى كتاب « زند افستا » وقد ذكرنا آنفا ان هرمز خلق **ميثرا** ليكون المثال المشخص للذكورة ، ويقال انه خلقه من صخر بصورة معجزة ، وكان فى كهف عند ولادته فى ٢٥ ديسمبر (كانون الاول) وجاء اليه الرعيان بالهدايا ، ولما رأوا هذه المعجزة اقروا بالوهيته وعبدوه . ثم عرف بإله الشمس . وفى سيرته المروية فى الاساطير انه اهلك ثورا كان قد خلقه هرمز ، فكان دمه مبعث الحياة على الارض ، وارتقت روحه الى السماء واصبحت الاهة تحمى الرعاة وتعنى بشأنهم . (وفى اشعار ابى العلاء المعرى شىء كثير من الاشارة الى ارتحال الارواح الى النجوم ، وذلك فى لزوم مالا يلزم) . ثم حاول اهرمان ، عدو هرمز ، ان يهلك العالم ، اولا عن طريق الجفاف ، ثم عن طريق الطوفان ، ثم

من طريق النار ، ولكن **ميثرا** أحبط عمله ، فانه تغلب على الجفاف بان أطلق سهما من قوسه على صخرة فانبط منها الماء وسقى به الارض ، وتغلب على الطوفان بان ساعد رجلا على ركوب فلك أو سفينة حمل فيها انعامه ونجا ، ثم تغلب على النار ، ولكن لم يبق على وجه الارض الا مخلوقات هرمز . وبعد ذلك مات أهرمان ودفن في قبر من الصخر ، ثم قام من قبره ، وصعد الى السماء ، فهو هناك وسيط بين هرمز والعالم . ويظهر **ميثرا** حاملا مفتاحين : أحدهما يفتح به مدخل السماء والثاني مخرجها . ولما كان **ميثرا** اله الشمس ، فان يوم الاحد ، وهو يوم الشمس ، هو أقدس أيام الاسبوع ، ويقال له يوم الرب . وكان ميلاده ــ كما ذكرنا ــ عند الاعتدال الشتوي في ٢٥ كانون الاول (ديسمبر) أو قربه ، وكان صعوده الى السماء عند الاعتدال الربيعي . وفي العقيدة المثراوية ان الحياة في الاصل عبارة عن شرارة انفصلت عن النار المقدسة ونزلت من السماء العليا وحلت في الاجساد الفانية ، فهي لا تنفك في صراع دائم للتغلب على قوى الشر في العالم .

ولهذه الديانة تأثير ظاهر في ديانات أخرى قديمة . وكانت منتشرة في بلاد اليونان ، وانتشرت في روما انتشارا كبيرا ، نقلها اليها العبيد والاسرى ــ كما يقول **بلوتارك** (Plutarch) في سنة ٦٧ قبل الميلاد ــ واعتنقها أفراد الجيش وأصحاب التجارة ثم الحكام والقواد ، حتى أصبحت في زمن الامبراطور اورليان (٢٧٠ ــ ٢٧٥) بعد الميلاد الديانة الرسمية . ثم انتشرت في فرنسا وبريطانيا ، وكانت في القرنين الثاني والثالث الميلاديين من أوسع الديانات انتشارا في الغرب ، ولاسيما في روما نفسها وفي ايطاليا عامة ، حتى كان لها حظ كبير في أن تصبح ديانة عالمية .

وعلى كل فان الثنوية مبدأ أساسي في الديانات الايرانية من أول عهدها ، وهي تتمثل في المناقضة الطبيعية بين النور والظلمة ، وهي رمز للصراع العالمي الذي زج بالانسان فيه .

والغاية في ذلك هي تغلب قوى النور في النهاية، بفضل جنود النور .

ولنأت الآن الى بحث المانوية بشيء من التفصيل بعد الاشارات المقتضبة اليها فيما سبق من الكلام . واسم هذه الديانة **(المانوية)** نسبة الى مؤسسها **(ماني)** وهو ابن **(فاتك)** احد الامراء في همدان وابن **(مريم)** . وكانت ولادته في ١٦ ابريل (نيسان) من سنة ٢١٦ ميلادية في بلاد بابل ، ولا يعرف على وجه التحقيق البلدة او القرية التي ولد فيها ، ولو أن البيروني يقول انه ولد في قرية اسمها مردينو ولما كان (ماني) في الثانية عشرة من عمره تلقي الوحي لاول مرة في سنة ٢٢٨/٢٢٩ ميلادية . وفي الفهرست اشارة الى مولد (ماني) . وفي النصوص القبطية عن اقوال (ماني) انه قال : « **في هذه السنة نفسها التي كان الملك اردشير فيها على وشك تبوء العرش نزل رسول السماء عليّ وكلمني لاول مرة واوحي الي بالسر الخفي ، والخافي عن الازمان والاجيال من بني الانسان : وهو سر الغور والعلو ، وسر النور والظلمة ، وسر النزاع والحرب العظمى ــ هذه اوحي بها الي** » ورسول السماء هذا هو و (ماني) توامان ، بل هو الروح التي حلت في جسم (ماني) حتى اصبح رسولا يبشر بدين جديد . فماني وهذا الروح شيء واحد . وفي هذا شبه لفكرة (الروح القدس) في الديانات الاخرى ، ولعل نظرية افلاطون في المثل الكاملة وفي نظيراتها من الاشياء على الارض متأثرة بهذه الفكرة المانوية . وعلى كل فانه لما اصبح (ماني) صالحا للرسالة الكاملة في سنة ٢٤٠/٢٤١ نزل عليه الوحي بالرسالة وقال له : « سلام عليك يا ماني ، مني ومن الرب الذي ارسلني اليك والذي اختارك لرسالته وهو يأمرك بان تدعو الشعوب والامم الى دعوة الحق وان تعلن مجاهراً عنه برسالة الحق الطيبة وان تكرس نفسك لهذه المهمة . وقد حان الوقت لك لان تقوم صراحة وتعلن تعاليمك » هذا ما ذكره محمد ابن اسحاق في الفهرست وهو مترجم عن الاصل .

وبدأ (ماني) دعوته بين اقربائه المقربين ، وضمهم الى ديانة الجديد . ثم رحل الى الهند، واتصل هناك بالمذهب البوذى ، ثم عاد الى ايران فى زمن الملك **سابور بن اردشير** ، وله معه حوادث ومقابلات . واضطر (مانى) الى محاربة الديانة الزرادشتية التى كانت موطدة الاركان فى تلك الجهات فى منتصف القرن الثالث للميلاد .

والمعلومات التى بين ايدينا عن (المانية) ماخوذةفى الغالب من كتابات اعداء هذه الديانة . ويؤخذ من كتابات القديس اوغستين (٣٥٤ ــ ٤٣٠ م) أن فى الديانة المانية مبداين أصليين : أحدهما الله والثانى المادة . وكل شيء حسن يعزى الى الله وكل شيء سيىء يعزى الى المادة . ولما كانت هذه المادة هى اصل الشر فهى الشيطان بعينه . ويظهر من هذا ان (مانى) اعتمد فى هذا الراى على الثنوية الايرانية القديمة ؛ وهى فكرة الصراع المستديم بين مبداين اصليين وهما هرمز او اهورا مازدا الذى يمثل مبدا الخير وبين اهرمان او اهرا ماينيو الذى يمثل مبدا الشر ، وكان هذان المبدآن فى الاصل توامين ، وخيّرا بين الخير والشر ، فاختار اهرمان الشر واختار هرمز الخير . وتطورت هذه الفكرة القديمة حتى اخذت شكلا معينا فى الديانة الصرفانية المنبثقة من الزرادشتية كما ذكرنا من قبل .

والنور في المانوية هو الجوهر القدسي ، والاله هو ابو النور المبارك، ونور الارض والافلاك من هذا النور المبارك . وقسم (ماني) جسم الاله الظاهر خمسة مساكن يسكن فيها الفؤاد والعقل والفكر والتامل والنية . وفى هذا ، كما اظن ، شبه بتقسيمات بعض الصوفية المسلمين كالترمذى مثلا . ولكن النور مملكة قائمة بذاتها ، وفيها يكون الاله جالسا على عرشه يحف به النور والقوة والحكمة . ومملكة النور غير محدودة من الشمال والشرق والغرب ، ولكنها محدودة من الجنوب بعالم الظلام . وفى عالم النور سلام ووفاق ، وفى عالم الظلام ، وهو عالم المادة ، زحام وصراع ونزاع . وسكان عالم الظلام فى فساد دائم ، بعضهم مع بعض . ولكن همهم الاكبر هو الخروج من حالتهم هذه والارتقاء الى عالم النور بالحرب والقتال . وقد اجمعوا امرهم ولموا شعثهم وجيشوا جيوشهم من بين ظهرانيهم وغزوا عالم النور . فاضطر اله النور الى ان ينزل عن عرشه وينتقل من حالة النورية والاكتفاء الذاتي الى الحالة العملية ، وهنا اختلط الخير بالشر وفسد العالم اجمع . ولما كان اله النور نقيا طاهرا لايجوز له ان يختلط فى معترك من هذا النوع فانه خلق « ام الحياة » ، ثم قامت « ام الحياة » بايجاد « الانسان الفطرى » ، وعلى هذا اصبح فى الكون ثالوث مقدس من هذه الثلاثة . وبادر الانسان الفطرى الى سلاحه وخرج لمقاتلة جيوش الظلام والشر ، وكان سلاحه يتكون من خمسة عناصر نورية وهي الهواء والريح والنور والماء والنار . وجرت المعارك بينه وبين اعدائه ، فتغلب عليه اعداؤه وسلبوه سلاحه ، وكان ذلك برغبة منه لانه اراد ان يدخل فى عالم الظلام مادة جوهرية للخلاف والنزاع ، فضحى بعناصره النورية او بابنائه الخمسة .

والمسعودى فى « مروج الذهب » له بحث فى المانوية يجدر بنا أن نأتي بشيء منه . فهو يقول : « وفى أيام ماني ظهر اسم الزندقة الذى اليه اضيف الزنادقة ، وذلك ان الفرس حين اتاهم زرادشت . . . بكتابهم المعروف بالأفستا باللغة الاولى الفارسية وعمل له التفسير وهو الزند وعمل لهذا التفسير شرحا سماه البازند . . . وكان من اورد فى شريعتهم شيئا بخلاف المنزل الذى هو الافستا وعدل الى التاويل الذى هو الزند قالوا : هذا زندى ، فاضافوه الى التاويل وانه منحرف عن الظواهر من المنزل الى تأويل بخلاف المنزل . فلما أن جاءت العرب اخذت هذا المعنى من الفرس وقالوا : زنديق وعربوه . والثنوية هم الزنادقة . » ويقول المسعودى فى مكان آخر ان ماني هو صاحب مذاهب الثنوية ، كما اشرت الى ذلك فى مستهل هذا المقال . ولكن كلمة (زنديق) هى من اللغة الفارسية الوسطى ، وتعنى اتباع

الزند ، وهم المجوس . وعممها العرب حتى شملت المانوية ، ولصقت بهم بصورة خاصة . ولقي المانية اضطهادا شديدا في زمن الخلافة العباسية ولاسيما في ايام المهدي(٧٧٥ — ٧٨٥) وفي ايام المقتدر (٩٠٨ — ٩٣٢) ، وكان صاحب الزنادقة يتعقبهم ويوقع فيهم العقاب، حتى استاصل كثيرا منهم . ورايت في كتاب « المحاسن والاضداد » المنسوب الى الجاحظ ان الحجاج كان له سجن خاص بالزنادقة. ومن الذين قتلوا بالزندقة ابن المقفع .

واهم سبيل عرفت عنه الديانة المانوية الكتابات المعادية لها ، ولا سيما كتابات رجال الكنيسة المسيحية ، وقد اعتبرها نفر من هؤلاء بانها فرقة مسيحية منشقة . والسبب في ذلك ان ماني في اول عهده اقتبس كثيرا من المزدية الثنوية ومن الادريين (Gnostics) المسيحيين ، ومن يوحنا المعمدان **وماركيون** (Marcion) ومن الصابئة في جنوب العراق وايران . وكان ماني يدعو الى الانجيل ورسائل القديس بولس ، ويقول عن نفسه انه لسان حال المسيح . واسس ماني كنيسة له جعل مراتبها الكهنوتية شبيهة بمراتب الكنيسة المسيحية ، ودعا الى الزهد والتنسك وقال ان الانقطاع عن الدنيا هو السبيل الوحيد للتخلص من الصراع الداخلي في الانسان بين النور والظلمة ، حينما يتغلب مبدأ النور في النهاية . وكان لهذا الداعية حواريون « اثنى عشر » كما كان للمسيح بالاضافة الى عدد من المبشرين . وقد المعنا في السابق الى مبلغ انتشار هذه الديانة ، حتى انها وصلت الى اسبانيا وفرنسا ، وقامت في جنوب فرنسا فرقة دينية تعرف بالالبجنسية (Albigens'es) من القرن الحادي عشر حتى القرن الثالث عشر تؤمن بالديانة المانوية على اساس الزهد التصوفي واعتناق مذهب الثنوية القائل ان المادة شريرة وان النور هو مبدأ الخير . وقد اخمدت الكنيسة هذه الحركة بحملة عسكرية. ويرجع الفضل في اكتشاف هذه المعلومات الى الكتابات التي عثر عليها في زمن متأخر ، والتي تبين منها ان هذه الديانة الثنوية كانت واسعة الانتشار حتى في الصين واوروبا وافريقيا، وكان القديس اوغسطين (Augustine) الافريقي مؤمنا بها في اول امره . ومن جملة ما عرف عن هذه الديانة ايضا انها كانت اشد الديانات المماثلة لها السابقة تمسكا بمبدأ الثنوية الصريح ، فهي اشد من الزرادشتية والمزدية والثراوية في ذلك . ويصر اتباع هذه الديانة على ان ماني هو الخليفة والمكمل لاعمال اصحاب الديانات الاخرى كالزرادشتية والبوذية بل والمسيحية ايضا ويرون انه الجوهر الخالص الذي يتمثل فيه نبوات جميع الانبياء السابقين، وانه هو المخلص المنتظر **او الرسول السماوي** (Paraclete) وانه جاء لاتمام ما شرع به المسيح . ولذلك كان ماني حريصا على نشر ديانته بطرق مختلفة بحسب الامم المختلفة ، فكان يتكلم للمسيحيين بعبارات تقرب من عبارات المسيحية . ويتكلم للاغريق بعبارات فلسفية اسطورية ، وللايرانيين بعبارات ماخوذة من الديانة الصرفانية (Zervanism) وابتدع لتسهيل مهمته خطا جديدا بدلا من الخط الفهلوي ، واستخدم الشعر والغناء والتصوير .

ومن الذين ذكرنا انهم تركوا اثرا بالديانة المانوية رجل مشهور بالاصلاح الديني في القرن الثاني الميلادي اسمه ماركيون (Marcion) كان يدين بوجود مبداين اصليين في الكون وهما مبدأ الخير والشر ، ويرى ان شريعة موسى (الناموس) هي من مبدأ الشر ، وانكر اشياء كثيرة من الانجيل ووضع لاتباعه انجيلا منفردا . وتفصيل ذلك انه كان ينكر مبدأ الوحدانية في الوجود ، ويعتقد أن في الكون الهين : الها عادلا وهو اله اليهود في العهد القديم والها لطيفا بالبشر وهو اله المسيح . فالاله الاول شديد القصاص على اساس « العين بالعين والسن بالسن » والاله الثاني لطيف مسامح يقول « من لطمك على خدك الايمن فحول له الآخر » . وبما ان الشجرة الطيبة لاتاتي بثمرة خبيثة ، فان الها يأمر بهذا القصاص لايكون الها طيبا ، ولذلك فان المسيح حينما قال : « لاتظنوا اني جئت لا نقض الناموس او الانبياء

ما جئت لأنقض بل لاكمل » فهو انما قال في الحقيقة « ما جئت لاكمل الناموس ، بل جئت لاهومه»وقد فهم الناس المسيح على غير حقيقته فصلبوه ، مع انه جاء لاظهار الاله الحقيقي ، لم يفهمه الا القديس بولس ، وهذا ايضا وقع فريسة لكائد اليهود . وادعى ماركيون انه انما يدعو الى رفع لواء القديس بولس وتطهير الديانة المسيحية من الآثار اليهودية جميعها . وانكر جميع العهد القديم اليهودي برمته ،وكان هذا العهد في ذلك الزمن الكتاب المنزل عند المسيحيين ، ووضع هو انجيلا جديداً خاليا من الاثر اليهودي واقر رسائل القديس بولس ونقاها من الاضافات والزيادات اليهودية التي ادخلت فيها بعد موت هذا القديس . واقر ايضا بصحة انجيل لوقا بعد تبديله بعض الشيء ولم يعترف باعمال الرسل . ويقال انه الف كتابا حاول ان يثبت فيه ان الاسفار الدينية اليهودية ليست متناقضة مع الكتاب المقدس المسيحي وحسب ، بل هي متناقضة ايضا بعضها ببعض ـ الى آخر ماله من اقوال لايتسع المجال للاتيان عليها كلها . والمهم في الامر ان الفكرة الثنوية وجدت طريقها الى حركات دينية مستقلة عن الثنوية الايرانية .

وارى ان الديانة المانوية جديرة بالدراسة المستفيضة للوقوف على اسرارها ومعرفة الكثير من التفاعل الفكري بينها وبين الآراء الدينية والفلسفية في العالم الاسلامي شرقا وغربا . وقد القت كما قلت ، الاكتشافات الاخيرة نورا ساطعا على هذه الديانة أدى الى اظهار كثير من جوانبها ونواحيها التي كانت مجهولة . وقد نشرت شركة لاروس (Larousse) الفرنسية في موسوعة عن الاساطير القديمة بحثا مستفيضا عن هذه الديانة وعن سابقاتها ، يجدر بالكثيرين الاطلاع عليه . ويفهم من جميع الابحاث ان الديانة الثنوية ديانة يعتقد اصحابها انها قديمة وانها الوحيدة من حيث الصحة والاستقامة ، وكان قد بشر بها بوذا في الهند وزرادشت في ايران والمسيح في فلسطين الى أن جاء ماني فأخذ يبشر بها في شكلها النقي الخالص في بلاد بابل وشرها في جميع العالم هو وحواريوه الاثنا عشر والمبشرون العديدون . وقسم ماني الخلائق يوم البعث الى ثلاثة اقسام : قسم المصطفين وهم الذين اتبعوا باخلاص تعاليمه واوامره وقسم المستمعين وهم الذين اتبعوا نصف هذه التعاليم والاوامر وقسم المذنبين وهم الذين عصوها . فالمصطفون ، متى تخلصوا من كيانهم الجسدي وقيودهم الدنيوية في لحمهم ودمهم ، يسلكون طريقهم الى السماء ويعودون الى مسقط راسهم وارض آبائهم . والمستمعون يبقون على الارض وتدخل ارواحهم في اجسام اخرى . اما المذنبون وهم عبيد المادة ، فينزلون الى جهنم . وفي يوم القيامة او البعث تتهاوى النجوم وتتفتت الجبال وتجتمع عناصر المادة في جهنم فتحترق كما لو انها في فرن او اتون . ثم يغطى عليهم بحجر اتساعه كاتساع الارض وتربط ارواح المذنبين به . وحينئذ ينفصل الخير عن الشر انفصالا أبديا ويحجز بينهما حاجز لايجاز .

وفي كتاب الفهرست الذي اشرنا اليه سابقاً غير مرة بيان عن الديانة المانوية ، وهي مبنية كما رأينا على فكرة التناقض والتنافر بين الخير والشر وبين النور والظلمة. ويتلخص هذا البيان فيما يلي ، نقلا عن موسوعة الدين والاخلاق :

كان النور والظلمة في الاصل متحادين متجاورين ، غير مختلطين ، وكان النور لانهاية له علوا ، والظلمة لانهاية لها سفلا . والنور هو الله ويسمى ملك فردوس النور ، ولكن عالم النور يحتوي على الجو والارض ، وهما في القدم سواء مع الله . ومن الظلمة نشأ الشيطان ، ولم يكن ازليا وانما العناصر التي تألف منها كانت ازلية ، وبدأ الشيطان يعيث فساداً في ملكه ، ثم غزا مملكة النور . ولكنه لما رأى بريق النور اصابته رعدة وعاد الى طبيعته الاولى مكسورا ثم عاد الى الغزو في المرة الثانية ، فاراد ملك فردوس النور ان يصده هذه المرة ايضا فخلق الانسان الاول وامده بسلاح مؤلف من خمسة عناصر وهي : النسيم والريح والنور والماء والنار .

وتسلح الشيطان بالدخان واللهيب المحرق ، والظلام والريح العاصفة اللافحة وبالغيم . وبعد صراع وجهاد طويلين تغلب الشيطان على الانسان الاول ، وحينئذ تداخلت القوى السماوية وانقذت الانسان الاول ، بعد ان كانت العناصر التي تكون منها قد اختلطت واتحدت بالظلام . ومن هذه العناصر المختلطة المتلابسة خلقت الارض المكونة الآن بالبشر ، ولذلك فان الاشياء العديمة الحياة كالمعادن والصخور والمياه تحتوى على عنصر النور المقدس بمثل ما تحتوى عليه الاشياء والمخلوقات الحية كالحيوانات والنباتات . . ولذلك فان التفريق الذى نفرقه نحن عادة بين الظواهر المادية والظواهر الروحية ليس له مكان فى الديانة المانوية ، لان الحالتين من هذه الظواهر منشاهما واحد وهو النزاع الروحى . والكون المرئى ماهو فى الحقيقة الا آلة شاسعة الاطراف كثيرة التعقيد والتداخل اوجدها الله لتمكين عناصر النور من ان تخلص وتنجو من قيودها الارضية. واذا تخلص النور المحصور فى الارض وانفصل عن الظلام ، فانه يصعد على شكل عمود يسمى بعمود الجلال ، ويذهب اولا الى القمر ، ومن بعده الى الشمس ، ثم الى اجواز الفضاء العليا . وتستمر هذه العملية حتى يتم الانفصال نهائيا وتحدث عند ذلك نيران كاسحة تدوم ١٤٥٨ سنة، ويصبح النور بعدها فى مأمن من غزوات الظلام .

وفى كتاب الفهرست ايضا بيان عن اصل الانسان وتاريخه فى الديانة المانوية ، ويتلخص ذلك فى ان آدم وحواء هما من نسل الشياطين، وغاية الشياطين من انسالهما ان يبقيا فيهما جزءاً من عناصر النور محصوراً فى جسديهما . ولكن القوى السماوية ارادت احباط مسعى الشياطين فى ذلك فارسلت المسيح ، وهو مخلوق سماوى ، لتفقيه آدم فى شئون الفردوس والآلهة وجهنم والشياطين والارض والسماء والشمس والقمر ، ولتحذيره على وجه خاص من الشهوات الحسية الجسمانية . وفى مكان آخر من الفهرست نرى اقوالا اخرى عن المسيح ويظهر من ذلك ان المانوية كانت تنكر صلبه . ولذلك، كما يقول القديس اوغسطين، فان المانوية تفرق بين آلام المسيح غير الحقيقية وآلام مانى الحقيقية . وبعض العلماء يفسر ضآلة ما كتبه المؤرخون العرب عن راى المانوية فى الديانة المسيحية والمسيح بوجود توافق بين هذا الرأى والراى الاسلامى .

وارجو أن يعذرنى حضرات القراء لهذه الاطالة فى الكلام على المانوية . وعذرى الاول فى ذلك ان مؤرخى العرب والمسلمين كانوا يولون هذه الديانة والديانة الزرداشتية السابقة لها اهتماما خاصا ولعل هذه الديانة تكون اول ديانة تبرز فى عقائدها أهمية الشر فى هذا الكون ، وحقيقة الصراع فى حياة الانسان . وهى تربط أيضا بين السماء والارض فى نظام ثنوى يتصل بالنظام الثنوى الآخر القائم على المناقضة بين النور والظلام وهذا له علاقة كبرى بنشوء فكرة الخير والشر عند الانسان. اذ من المعلوم ان الانسان فى فطرته كان يعتقد كما يظهر ان السماء والارض كانتا شيئا واحدا ثم انفصلتا فأصبحت السماء فى نظر الانسان الاول عبارة عن ظلة مرتفعة تسكن تحتها الارض ، ومن هذه الظلة تطل الكواكب والشمس والقمر والنجوم . ولما كانت السماء مصدر النور من الشمس والقمر والنجوم ، ولما كانت الارض لا تضىء الا بفضل هذه الافلاك فان السماء اصبحت فى نظر الانسان الاول موضع الخير ، فهى من جهة مقر الآلهة والارواح العلوية والملائكة ومن جهة اخرى موضع قوى الخير المقاومة لقوى الشر الممثلة على الارض بالظواهر الطبيعية المضرة كالزوابع والرعد والبرق والزلازل والفيضانات وغير ذلك . ونشأت عن ذلك فكرة الخير والشر ، ونسب الخير الى اله اعظم ونسب الشر الى اله آخر همه مقاومة الاله الاعظم . فهذه الثنوية ، وان كانت أصيلة ، هى من مخلفات الديانات الايرانية التى أشرنا اليها . وفى الفلسفة اليونانية القديمة . كما ذكرنا شىء كثير من ذلك ، وكذلك فى فلسفة الرواقيين ، وفى الديانة اليهودية بعد سبى بابل ، **وفى ديانة الاسينيين** (Essenes) قبل الميلاد وفى الديانة المسيحية ،

وان كانت هذه الديانة قد قبلت تحديد قدرة الله حتى لا تنسب الشر اليه . والخوف من نسبة الشر الى الله جعل افلوطين واتباعه فى الافلاطونية المحدثة ان يضعوا فكرة الكلمة (Logos) وقالوا ان خالق الارض ليس الله وانما هو وسيط الهى بين الله والارض ، اذ ان الله لا يصح له ان يخلق عالما ماديا مفطورا على الشر . واعتقاد الأدريين (Gnostics) بوجود هذه الفطرة الشريرة فى العالم المادى كان منتشراً بين المسيحيين المفكرين فى القرن الثانى الميلادى . اما الاسلام فليس فيه ثنوية اطلاقاً فى هذا الباب. فالقضاء والقدر خيره وشره من الله تعالى .

وسنأتى فى المقال التالى ببحث عن معضلة الشر هذه وعن اصالة التفكير الثنوى وعن لزوم الصدام فى هذا التفكير . ثم ننتقل الى الابحاث الفلسفية عن ذلك . واود قبل ختام هذا المقال ان انهيه أولاً بنبذة قرأتها فى كتاب للفيلسوف الالمانى **فندلباند** (Windelband) عن شمول الفكرة الثنوية فى العالم ، فهو يقول فى كتابه « **مقدمة للفلسفة** » ان الاثبات على شمول هذه الفكرة هو ما نراه عند تدقيق النظر من المتناقضات فى هذا العالم ، وما نلمسه من الصراع والمنازعة فى كل مكان ، ومن ذلك ان الفيلسوف الاغريقى القديم هيراكليتس (Heraclitus) كان يرى ان الحرب هى منشأ كل شىء ، وان العالم يجب ان ينظر اليها باها وحدة منقسمة . ويقوى هذا الراى ان القيم الاخلاقية والدينية قيم ثنوية تتراوح بين معنى الخير ومعنى الشر ، وبين المحافظة على النظام ومعاصاته ، بل ان الطبيعة ايضا ثنوية من حيث ان فى العالم قوى رشيدة تعمل على تحقيق غايات صالحة وقوى ماردة عاتية ليس فى عملها اى غرض معقول . واذا كان ما اخبرنا به ارسطو صحيحاً فان الفيلسوف امبدوكليس (Empedeocles) جعل الثنوية فى القوى العالمية مناظرة للثنوية الاخلاقية التى بموجبها كان الحب سبب الخير وكان البغض سبب الشر . وكلنا يذكر ما قاله افلاطون من انه لما كان الله لطيفاً محباً للخير فانه لا يكون للخير سبب غيره ، ولا يمكن ان يكون الله وهو بهذه الصفة سببا للشر ، ولذلك يجب ان نفترض وجود سبب آخر ، وهذا السبب هو السوء أو عدم الكمال ، فيكون فى الكون روحان عالميتان ــ روح الخير وروح الشر . وعلى طراز هذه الثنوية فى التفكير فرق الفيلسوف ارسطو فى فلسفته بين الهيئة والمادة ، بمعنى ان الهيئة هى بمثابة الارادة والمادة بمثابة الضرورة الحتمية . وعلى هذا المبدا الثنوى وامثاله استمر التفكير الفلسفى والدينى فى العصور القديمة الى ان ظهرت المانوية .

هذا ما قاله فندلباند . وانهى هذا المقال ثانيا بنبذة من كتاب « **الدين والفلسفة فى المانيا** » للكاتب الالمانى **هينريك هاينى** (Hein-rich Heine) عند الكلام على اصل الفكرة فى الديانة المسيحية المتطورة ، وخلاصة ذلك ان هذه الفكرة كانت موجودة من ناحية تاريخية فى العصر الاول من الميلاد . فى عقائد المانوية وعقائد الادريين (Gnotics) ، وفى هاتين المجموعتين تتجلى فكرة التعارض بين الخير والشر ، وفكرة الصراع المستمر بينهما . فالمانوية اخذت هذه العقيدة الثنوية من الديانة الفارسية القديمة التى تقوم على فكرة الصراع بين الاله هرمز ، ممثلا للنور ، والاله اهرمان ، ممثلا للظلام . اما الادريون فانهم يعتقدون ان اصل كل شىء هو الخير من الازل ، ثم انبثق من هذا الاصل الاول اصل آخر وهو الشر بعد اطوار عديدة نتج عنها مخلوقات شريرة تزداد خبثاً وشراً مع تمادى الزمان . وهذه الفكرة الأدرية مستقاة من الديانات الهندية القديمة التى جلبت معها فكرة تجسد الاله فى شكل انسان وفكرة الزهد واماتة الجسد . ونرى فى كل مكان الفكرة الثنوية سائدة ، متمثلة بذلك الصدام بين طرفين : طرف الخير وهو المسيح وطرف الشر وهو الشيطان .

★ ★ ★

ـ ٢ ـ

وكلمة « هيني Heine » من انقسام العالم بين الخير والشر تطرق اليها ادباء العرب وعلماؤهم كالمسعودي والشهرستاني والقلقشندي مع شيء من التخطيط . واذكر هنا على سبيل المثال ما ذكره القلقشندي في الجزء الثالث عشر من صبح الأعشى . ففي فصل خاص بالمجوسية يقول : « وهم ثلاث فرق : الفرقة الاولى ـ الكيومَرثية ـ نسبة الى كيومَرت ، ويقال جيومَرت بالجيم بدل الكاف . وهو مبدأ النسل عندهم كآدم عليه السلام عند غيرهم ، وربما قيل ان كيومرت هو آدم عليه السلام . وهؤلاء اثبتوا الها قديماً وسموه يَزْدان ومعناه النور . يعنون به الله تعالى ، و (اثبتوا) الها مخلوقا سموه أهرمان ، ومعناه الظلمة ، يعنون به ابليس ، ويزعمون ان سبب وجود أهرمان انْ يَزدان فكّر في نفسه انه لو كان له منازع كيف يكون ، فحدث من هذه الفكرة الرَدِيئة اهرمان مطبوعاً على الشر والفتنة والفساد والضرر والاضرار ، فخرج على يَزْدان وخالف طبيعته . فجرت بينهما محاربة كان آخر الامر فيها على ان اصطلحا ان يكون العالم السفلي لأهرمان سبعة آلاف سنة ، ثم يتخلّى العالمَ ويسلمه الى يزدان ثم انه (اى أهرمان) أباد الذين كانوا في الدنيا قبل الصلح واهلكهم ، وبدأ (الخلق) برجل يقال له كيُومرت ، وبحيوان يقال له الثور ، فكان من كيومرت البشر ، ومن الثور البقر وسائر الحيوانات .

وقاعدة مذهبهم تعظيم النور والتحرز من الظلمة ، ومن هنا انجروا الى النار فعبدوها ، لما اشتملت عليه من النور . ولما كان الثور هو أصل الحيوان عندهم الصادف لوجود كيومرت ، عظموا البقر حتى تعبّدوا بأبوالها.

الفرقة الثانية ـ الثنوية ـ وهم على راى الكيُومَرثية في تفضيل النور والتحرز من الظلمة . الا انهم يقولون ان الاثنين اللذين هما النور والظلمة قديمان .

الفرقة الثالثة ـ الزَرَادَشتية الدائنون بدين المجوسية ـ وهم اتباع زرادشت الذى ظهر في زمن كيستاسف السابع من ملوك الكيانية . وهم الطبقة الثانية من ملوك الفرس ، وادعى النبوة وقال بوحدانية الله ، وانه واحد لا شريك له ولا ضد ولا ند ، وانه خالق النور والظلمة ومبدعهما ، وان الخير والشر والصلاح والفساد انما حصل من امتزاجهما ، وان الله تعالى هو الذى مزجهما لحكمة رآها في التركيب وانهما لو لم يمتزجا لما كان وجود العالم ، وانه لا يزال الامتزاج حتى يغلب النور الظلمة ، ثم يخلص الخير في عالمه وينحط الشر الى عالمه ، وحينئذ تكون القيامة . وقال باستقبال المشرق حيث مطلع الأنوار ، وأتى بكتاب قيل صنفه ، وقيل انزل عليه . قال الشهرستاني اسمه « زندوستا » .

ويعظمون « ماني بن فاتك » وهو رجل ظهر في زمن سابور بن أردشير بعد عيسى عليه السلام ، وادعى النبوة وأحدث ديناً بين المجوسية والنصرانية . وكان يقول بنبوة المسيح عليه السلام ولا يقول بنبوة موسى عليه السلام .

وقال ان العالم مصنوع من النور والظلمة وانهما لم يزالا قديمين حساسين سميعين بصيرين . وله اتباع يعرفون بالمانوية .

ويتبراون من « مَزْدك » وهو رجل مشهور منسوب عندهم الى الزندقة ايضا ، ظهر في زمن « قباذ » أحد ملوك الفرس من الأكاسرة ، وادعى النبوة ونهى عن المخالفة والمباغضة ، وزعم ان ذلك انما يحصل بسبب النساء والمال ، فأمر بالاشتراك والمساواة فيهما ، وتبعه « قباذ » على ذلك ، فتوصلت سفلة الرجال الى اشراف النساء . وحصل بذلك مفسدة عظيمة . وكان (مزدك) يقول ان

النور عالم حساس والظلام جاهل أعمى . والنور يفعل بالقصد والاختيار ، والظلمة تفعل على الخبط والاتفاق ، وان امتزاج النور والظلمة كان بالاتفاق والخبط دون القصد والاختيار ، وكذلك الخلاص . وله اتباع يقال لهم المزدكية ، ولم يزل على ذلك حتى قتله شروان بن قباد هو واتباعه . وقتل معهم المانوية اتباع « ماني » المقدم ذكره . وعادت الفرس الى المجوسية القديمة .

هذا ما جاء في صبح الاعشى عن المجوسية واعتقاداتها بالثنوية ، وفيه اشارات ذوات معان مهمة ، نأتي على اشياء منها .

يظهر ان فكرة التعارض أو التناقض بين الشيء وضده فكرة قديمة جدا تطورت مع الزمان بسبب الظروف الطبيعية . وقد يخطر بالبال ان فكرة النور والظلمة قد تكون اشبه بالمناطق الاستوائية حيث يشعر الناس اكثر الشعور بوجود الشمس ، أو اشبه بالمناطق القطبية حيث يشعر الناس اكثر الشعور بفقدانها . فظهور هذه الفكرة في فارس القديمة او في الهند او ما جاورهما يستدعي النظر . وعلى كل حال ، فهي ، على ما يبدو ، وليدة الظروف الطبيعية . وامثالها كثير . من ذلك ان الديانة الجرمانية والشمالية الوثنية كانت تقوم على تقسيم الاشياء الى نافع وضار . فالدفء والنور والصيف تشخصت على شكل آلهة ، والصقيع والعواصف والظلام والصخور الشديدة الانحدار اخذت هي ايضا اشكال آلهة اخرى . ونتج من ذلك ان هؤلاء الناس في مناطقهم الباردة اعتبروا تعاقب الليل والنهار والبرد والدفء وغير ذلك صداما متواصلا بين أصدقاء الانسان واعدائه . وقد عين اصحاب هذه الديانة او الديانات اماكن في السماء لسكنى آلهة المنفعة والخير واماكن اخرى على سطح الارض او تحت سطح الارض لسكنى آلهة المضرة والشر ، فادى هذا التوزيع في المسكن الى نشوء فكرة ارض وسماء وفكرة عالم للأرواح الطيبة وعالم آخر للأرواح الخبيثة . ثم انقلبت الأرواح الطيبة الى آلهة والأرواح الخبيثة الى جبابرة وقردة ، وبدأ الصراع بين هؤلاء وهؤلاء كما هو معروف في الديانة الاغريقية القديمة . وفي الديانات هذه اصبح الأبطال اقرب الى الآلهة ، فاذا ماتوا دخلوا الجنة المعروفة عندهم باسم Walhala واذا مات أحد من عامة الناس غيرهم موتا طبيعيا لم يدخل الجنة وانما مأواه جهنم ، وفي الديانات السلافونية والديانات الفارسية القديمة كان التقسيم الثنائي على أساس الغالب والمغلوب . فآلهة الشعوب الغالبة اصبحت آلهة الخير وآلهة الشعوب المغلوبة اصبحت بمثابة الشياطين . وجرى مثل ذلك عند تغلب الدين المسيحي على القبائل الجرمانية والسلافونية . فان جميع آلهة هذه الشعوب المغلوبة في الميدان الديني اصبحت ارواحا شريرة وقوى خبيثة .

ويرى احد الثقات في بحث الديانة الفارسية القديمة ان هذه الديانة مرت في خمسة اطوار في نشوئها ، وكان الطور الأول قبل ظهور زرداشت وحول ١٢٠٠ قبل الميلاد ، وكان الهنود والفرس القدماء يعيشون معا في البنجاب ويعبدون آلهة الطبيعة . وفي زمن من الأزمان انفصلت القبائل الايرانية ورحلت الى الشمال واستقرت في سهول ايران . ومنذ ذلك الحين بدأت الحروب بين الهنود والفرس ، واخذ الفرس يرون في آلهة الهنود المسماة باسم Deva شياطين وارواحا خبيثة ، ويرون في الإلهة Ahuras أعداء آلهة Deva آلهة طيبة ، فاتخذوها لهم يعبدونها دون غيرها . ومما تجدر الاشارة اليه هنا ان كلمة deva في اللغة الهندية الايرانية القديمة التي هي أصل اللغات الهندية الاوروبية اصبحت الأساس لكلمتين متناقضتين وهما كلمة deos بمعنى الاله وكلمة diabolus أو devil بمعنى الشيطان ، ومن كلمة diabolis جاءت الكلمة العربية ابليس ، في رأي البعض .

والطور الثاني بدأ بمجيء زرادشت في فارس قبل سنة ٦٠٠ قبل الميلاد بزمن غير قصير . فأخذ في اصلاح الدين في زمانه ، ونفى عنه صبغة التعدد والشرك ، ودعا الى الوحدانية بوجود اله واحد هو اهورا مزدا ، كما ذكرنا من قبل . غير ان زرادشت احتفظ بالفكرة الثنوية بصورة واضحة ، وفي نظريته عن المعرفة والنفس قال ان « الحكمة الاولى » تأتي من السماء عن طريق الايحاء الذاتي ، في حين ان « الخبرة » تأتي عن طريق السمع بالاذن . فالحكمة عنده حكمتان : حكمة مطبوعة وحكمة مكتسبة . كما ان العقل عند العرب عقلان ، عقل مطبوع وعقل مكتسب . ويقول زرادشت في فكرة ثنوية اخرى ان الجسم هو الحياة الاولى وأن العقل هو الحياة الثانية . وقال ان العالم المادي مخلوق بفعل الخير والشر معاً . وان روح الخير هي التي اوجدت الأشياء الحقيقية ، وان روح الشر هي التي اوجدت الاشياء غير الحقيقية .

وفي الطور الثالث انتكست الزرادشتية الى الثنوية الصريحة وذلك حول سنة ٤٠٠ قبل الميلاد . وفي هذا الطور ظهرت فكرة التوحيد بين الخير والقوى الطبيعية الطيبة كالنور والنهار ، وبين الشر والقوى الطبيعية الشريرة كالليل والظلام .

وفي الطور الرابع ظهرت في الزرادشتية فكرة جديدة وهي ان بين الله والانسان مرتبة متوسطة يشغلها ملاك وسيط ، كانه حلقة الوصل بين الانسان والله من جهة وبين الله والانسان من جهة اخرى . وفي هذه الفكرة الجديدة بذور الفكرة الافلاطونية الجديدة Neo-Platonism وفكرة الادريين Gnostics .

وكان الطور الخامس حول ٤٠٠ بعد الميلاد طور الزندقة أو طور المانوية بما كان له من تأثير في الديانة المسيحية وفي العصور العباسية الاولى بصورة بارزة ، كما اشرنا الى ذلك من قبل . وقبل الكلام على الفرق المسيحية الثنوية يجدر بنا ان نأتي ببعض التفصيلات عن نظرية زرادشت في خلق هذا العالم ، وقد سبق أن ذكرنا شيئاً منها فيما اقتبسناه من القلقشندي . ففي العقيدة الزرادشتية ان خلق العالم كان على مرحلتين . ففي المرحلة الاولى منذ البداية كانت الالاهه (اناهيتا) الالاهه الام . ثم ظهر في المرحلة الثانية (زرفان اكارانا) ابو (اهورا مزدا) الذي يمثل قوة الخير وأبو (أنرا ماينيو) الذي يمثل قوة الشر . ومعنى ذلك أن الخير والشر كانا من أصل واحد متحدين معاً ثم انفصلا ، فكان للخير الاله (هرمز) وكان للشر الاله (اهرمان) . وجرى بين ملائكة الخير وشياطين الشر حروب طويلة اشرنا اليها في مقالنا الأول . وتشبه هذه الحروب ، الحروب التي جرت في قصص الهنود في الكتابات القديمة المعروفة بكتابات فيدا Veda بين (اندرا) والشياطين . وقال (هرمز) اله الخير ان العالم سيدوم اثنى عشر الف سنة وقسمت هذه البرهة الطويلة في عمر العالم الى اربع مراحل لكل مرحلة ثلاثة آلاف سنة . ولم يتمكن اله الشر (اهرمان) من ان يقوم بأي عمل ضد الخير الا بعد انتهاء المرحلة الاولى ، فانه بدأ منذ تلك المرحلة في احداث الشرور واعمال الفساد ضد اعمال الخير التي كان يأتي بها (هرمز) ، واستمر الحال على هذا المنوال من التصادم الى ان تغلب (هرمز) على (اهرمان) في آخر الأمر .

وخلقت الكائنات الحية من جسم « بقرة الكون » واعضائها . ثم خلق بعد ذلك انسان اسمه كيومرث Gayomart ، ولكنه لم يعش الا قليلاً لأن قوى الشر عدت عليه وقتلته بعد ان ترك خلفه توأمين أحدهما اسمه (ماشيا) والثاني (ماشياني) . ومن هذين التوأمين جاء بنو الانسان . ثم ان بني الانسان انذروا بالطوفان ، وقيل لهم أن يحفروا كهفاً في اعلى الجبل وان يأخذوا اليه من الكائنات الحية عدداً محدوداً من كل نوع ويأووا فيه الى ان ينتهي الطوفان

ـ الى غير ذلك من القصص الواردة في كتب الزرادشتية .

والمهم في ذلك هو ان هذه الأفكار ، ولا سيما الأفكار الثنوية ، كان لها تاثير كبير في الجو الفكري ، الديني والفلسفي ، في كثير من أنحاء العالم ولا سيما في حياة الاغريق القدماء وفي الفرق اليهودية والمسيحية على السواء . حتى ان كل حركة فكرية ناهضة لا بد ان تكون على اساس ثنوي ، لأن الانسان حينما ينهض بافكاره الجديدة يكون قد جعل نفسه القطب الاول وجعل مجتمعه القطب الثاني ، ويجرى بين القطبين صدام ونزاع . فالقطب الأول يكون قطب الحق أو الخير او النور والقطب الثاني يكون قطب الباطل أو الشر او الجهل .. وهكذا . ويرى بعض الثقات ان كتابات الهنود الفلسفية مثل الاوپانشاد Upanishad متاثرة بالفكرة الثنوية الموجودة في كتاب (امشتا) الزرادشتي . فالشر او الباطل في كتابات الهنود هذه معترف به بانه جانب آخر من جوانب الطبيعة الالهية ، وهو بمثابة (مايا) بالنسبة الى (براهما) او ، اذا اعتبرنا الفلسفة اليونانية القديمة ، هو بمثابة العدم بالنسبة الى الوجود في فلسفة پرمنيدس Parmenides . وفي الكتابات الهندية هذه ايضاً ان الله (براهما) وان لم يكن خالق الشر فان مبدأ الشر (مايا) موجود معه من الازل . وفي فيثاغورس شيء من ذلك في تقسيمه الاشياء الى محدود وغير محدود على غرار التقسيم الى خير وشر او الى ان الاله (براهما) محدود بوجود (مايا) الذي هو مبدأ الشر .

وقد وجدت بهذه المناسبة عن الشاعر العباسي ابي العتاهية قولاً له يشبه هذا المذهب الهندي في ازلية الخير والشر معاً . فقد ذكر صاحب الأغاني في ترجمة هذا الشاعر مذهباً له في ان الله خلق جوهرين متضادين وان الله سيعيد كل شيء الى الجوهرين المتضادين . ومن ذلك ايضاً ما جاء على لسان ابي العلاء المعري في لزومياته وهو قوله :

والخير والشر ممزوجان ما افترقا
فكل شهد عليه الصاب مذرور
وعالم فيه اضداد مقابلة
غني وفقر ومحرور ومقرور

وكان ابو العتاهية يتهم بالزندقة ، فقد اتهمه منصور بن عمار بذلك في قوله : ابو العتاهية زنديق ، أما ترونه لا يذكر في شعره قط ، لا الجنة ولا النار ، وانما يذكر الموت فقط . وكان حمدويه صاحب الزنادقة قد بلغه ذلك عن ابي العتاهية فراقبه ليلة في بيته فرآه يصلي فكف عنه .

ومن اقوال ابي العتاهية في ارجوزته :

لكل انسان طبيعتان
خير وشر وهما ضدان

ولكن الذين اتهموا بالزندقة كثيرون وجميعهم من الادباء ، والشعراء ، مما قد يحمل على الظن بأن الزنادقة في ايام الدولة العباسية كانوا المفكرين الثائرين على المجتمع بمثل ما كان عليه المفكرون الثائرون في فرنسا وفي روسيا قبل الثورة ، ، ومن هؤلاء الادباء والشعراء مثلاً « ابان اللاحقي » وقال فيه المعذل :

رايت ابانا يوم فطر مصلياً
فقسم فكري واستفزني الطرب
وكيف يصلي مظلم القلب دينه
على دين ماني ، ان هذا من العجب

ومنهم حماد عجرد وحماد بن الزبرقان وحماد الراوية . وقال ابو نواس : كنت اتوهم ان حماد عجرد انما رُمي بالزندقة لمجونه في شعره ، حتى حبست في حبس الزنادقة ، فاذا حماد عجرد امام من ائمتهم ، واذا له

شعر يقرأون به في صلاتهم . وفي حماد يقول بشار ، وينسبه الى انه ابن نهيا :

يا ابن نهيا رأس علي ثقيل
واحتمال الرؤوس خطب جليل
ادع غيري الى عبادة الاثنين
فاني بواحد مشغول

فاشاع حماد هذا الشعر بين الناس ولكنه بدل فيه وجعل « فاني عن واحد مشغول » مكان : « فاني بواحد مشغول » ليصحح عليه الزندقة والكفر بالله .

وكان ابو نواس يرمى بالثنوية او الزندقة وله حكاية او حكايات في ذلك ذكرها صاحب الاغاني . وحبس على الزندقة ولم يزل محبوساً في حبس الزنادقة حتى مات الرشيد وقام الامين .

وذكر الثعالبي في « المضاف والمنسوب » ان زمان المهدي اشتهر بكثرة الزنادقة وجرى على السنة الناس قولهم «أظرف من الزنديق» . وكان الكثيرون يرمون بالزندقة كصالح بن عبد القدوس وابي العتاهية وبشار بن برد وحماد عجرد ، وحماد الراوية، ومطيع بن اياس ويحيى بن زياد وعلي بن الخليل . وممن تقدمهم قليل كابن المقفع وابن ابي العوجاء . وما منهم في الظاهر الا نظيف البزة جميل الشكل ظاهر المروءة فصيح اللهجة ظريف التفصيل . وقال ابو نواس ، وكان منهم : تيه مغن وظرف زنديق . وكان الجاهل الغير من اهل ذلك العصر يتطفل على الزندقة وينتحلها ليعد من الظرفاء كما قال الشاعر :

تزندق معلنا ليقول قوم
من الادباء زنديق ظريف
فقد بقي التزندق فيه وسما
وما قبل الظريف ولا الخفيف

وقال الجاحظ : وربما سمع أحدهم ممن لا معرفة عنده ولا تحصيل له أن الزنادقة ظرفاء وانهم عقلاء وادباء ، وانهم عباد واصحاب اجتهاد وان لهم البصائر في دينهم والبذل لمهجهم ، وان هناك علماً وتمييزاً وانصافاً وتحصيلاً فينزو نحوهم نزو المهر الارن ويحن اليهم حنين الواله المعجول ، ويرى انه متى اتهم بهم فقد قضي له بذلك كله ، فلا يزال كذلك حتى يسهل في طباعه ويرجع عنده ان يزعم انه زنديق .

هذا ما اورده الثعالبي . ويقول ابو نواس في الزنديق :

فطمانة زنديق ولحظة قينة
يمين الذي يهوى ومنية عاشق

وهذا كله ــ على ما أرى ــ دليل على انتشار افكار الدهرية والثنوية والزرادشتية في الدولة العباسية بصورة خاصة . ولكن الكتاب والمؤرخين العرب كانوا في اغلب الأحيان يجمعون الآراء المختلفة السارية تحت اسم واحد وهو الزندقة او الدهرية ، في حين ان هذه الآراء الدينية كانت متشعبة النواحي والصفات . وما وجود الفرق الدينية . وخصوصاً في ذلك العهد ، في تعددها وتنوعها الا دليل على انتشار الآراء من دينية وفلسفية وتصادم بعضها مع بعض ، ومن أهم هذه الآراء ، عدا الثنوية وغيرها ، فكرة الروح وخلودها ، وفكرة القضاء والقدر ، وفكرة البعث والنشور . وكما ان هذه الآراء احدثت فرقاً في الاسلام كذلك احدثت فرقاً في المسيحية وفي اليهودية ايضاً ، كما سبق لنا ان اشرنا الى ذلك . ويجدر بنا أن نعود قليلاً الى الفلسفة الاغريقية القديمة وننظر فيها من وجهة جديدة تمهيداً للدخول في فلسفة افلاطون ومن بعده ثم في مظاهر الثنوية فيما بعد .

الفلسفة اليونانية قبل سقراط مقسومة

بصورة عامة الى قسمين كبيرين وهما ، أولا الفلسفة الايونية Ionic نسبة الى ايونيا على الساحل الغربي من آسيا الصغرى ومع الجزائر المجاورة له ، وثانيا الفلسفة الايليائية Eleatic بالنسبة الى مدينة ايليا في ايطاليا . وقد تكلمنا بشيء من التفصيل في مقالنا الأول عن زعماء الفلسفة الايونية امثال ثاليس وانكزيماندر وانكزيمنيس وغيرهم . وتكلمنا كذلك عن زعماء الفلسفة الايليائية امثال زينونيس مؤسس هذه الفلسفة وپارمنيدس . وأهم ما يلاحظ على هاتين الفلسفتين أن الفلسفة الايونية كانت على الغالب فلسفة مادية همها تعليل العالم الخارجي تعليلاً مادياً عن طريق ايجاد عنصر اساسي هو الأصل في كل ما نراه في هذا الكون المحسوس ، فقال بعضهم بان هذا العنصر الأساسي هو الماء والبعض الآخر هو الهواء والبعض الآخر هو النار وهكذا. وكان بحث هؤلاء الفلاسفة الايونيين منصباً على ناحيتين : الاولى البحث عن شيء ثابت دائم في خضم هذا الكون المتمسى في تشويش محكم مع تقلب مستديم : والثانية اعتقادهم بان هذا الشيء الثابت الدائم يمكن العثور عليه اذا عرفنا قوام هذا الكون ومن أي شيء هو مكون في الأصل . والفلسفة على العموم كما يظهر بدات ترى في هذا الوجود اضطرابا وتقلباً وتغيرا وترى انه لا بد من وجود ثبات ودوام واستقرار تكون هي الحقيقة المستورة وراء تلك المظاهر الفوضوية . ومن هنا نشأت فكرة ثنوية تقوم على الصراع بين التغير من جهة والثبات من جهة اخرى . ويظهر ان الانسان ميال بالطبيعة الى حب الاستقرار والاستناد الى شيء ثابت يعينه على الشعور بالاطمئنان الداخلي امام تهديدات الطبيعة وغوائل الأحداث . ولعل هذا هو السبب في ان أحد الفلاسفة الايونيين وهو انكزيماندر كان يرى أن الكون عبارة عن مجموعة من المتناقضات والأضداد . ثم ان الايونيين لم يعنوا كثيراً بالفكرة الثنوية القديمة وهي التضاد بين النفس والجسد ، بل اعتبروا ان كل موجود في هذا الكون كائن طبيعي ، لا خلاف في ذلك بين الانسان والحيوان والنبات والجماد . ولم تظهر فكرة النفس أو الروح من جهة والجسم من جهة اخرى بصورة جلية الا في الفلسفة الايليائية وما بعدها ، فكانت هذه الفكرة منشأ فكرة ثنوية واسعة تسلطت على جميع الأفكار الفلسفية حتى يومنا هذا ، وتحولت من التعارض بين الجسم والنفس او الروح الى التعارض بين الجسم والعقل في صوره المختلفة.

وانتقال الفلسفة من الايونيين الى الايليائيين كان بمثابة انتقال من معرفة الاشياء عن طريق الحس الى معرفتها عن طريق الفكر، وبذلك تمهدت الطريق الى ثنوية ثالثة وهي الخلاف بين المظهر والحقيقة ، وتقسيم العالم الى عالمين : عالم المثال او الحقيقة ، كما في فلسفة أفلاطون ، وعالم الوهم والخيال ، كما في الفلسفة الهندية التي تقول بأن هذه الدنيا ان هي الا «Maya» او وهم باطل . وكان من نتيجة هذا الانتقال الفلسفي أن أصبح الفلاسفة الايليائيون يرون أن العالم عبارة عن عالمين : العالم الاول عالم الذات الحقيقية التي هي الاصل في كل كائن ، والعالم الثاني عالم المحسوسات والواقع وهو وهم باطل . ولكن الايليائيين لم يستطيعوا التخلص من حقيقة عالم المحسوسات لأنه يؤثر في الانسان في كل حركة وسكنة ، ولذلك عمدوا الى فكرة ثنوية جديدة وهي تقسيم العالم الى مبدئين متناقضين ، فقالوا بوجود عالم صادق حقيقي وعالم كاذب غير حقيقي ، منفصل احدهما عن الآخر ، بدون رابط يربط بينهما ولا تعليل يفسر لنا هذا الانقسام . وعلى هذا فقد وقعت الفلسفة الايليائية في ثنوية مستعصية لا يمكن الخروج منها. ولا سيما حينما جاء فيثاغورس وجاء بعده أفلاطون .

وسعي الايليائيين في مبدأ الأمر لايجاد تعليل واحد لهذا الكون كان سعياً فلسفياً صحيحاً. وكانت هذه الفلسفة في ارجاع هذا الكون الى

عنصر او مبدا واحد هي أول فلسفة احدية Monism . والفلسفة عامة تسعى الى ايجاد فلسفة احدية لتعليل هذا الكون ، فاذا اخفقت فلسفة ما في مسعاها الاحدي فمعنى ذلك انها وقعت في ورطة الثنوية ووجدت أن في الكون شيئاً لا ينقاد للفلسفة الأحدية ويستعصي على الحل ، فلو قلنا ان الخير والشر مثلاً من مصدر واحد وهو الله ، كما في الاسلام ، لكانت نظرتنا هذه نظرة احدية ، او لو قلنا ، كما قال « سبينوزا » ان كل شيء في هذا الكون وكل صفة من صفات الاشياء هما مظهران لعنصر أساسي واحد وهو الله ، لكان قولنا هذا قائماً على الفكرة الأحدية . ولكن لو قلنا ان العناصر الأساسية في الكون متعددة ، لكانت نظرتنا الفلسفية هذه اما أن تكون تعددية Pluralism أو ثنوية Duelism . ومثالنا على الثنوية ، كما هو واضح حتى الآن ان نقول ان الخير في هذا الكون له مصدر خاص به وان الشر له مصدر خاص به وان الواحد منهما منفصل ومستقل عن الآخر ولا علاقة بين الاثنين تماماً . وبسبب ان طبيعة الكون والحوادث في هذا العالم توحي بفكرة ثنوية ، كما اشرنا الى ذلك مرارا في معرض الكلام عن التناقض والاختلاف ، فان المحاولات الفلسفية في جميع اطوارها كانت ترمي الى ازالة هذه الثنوية وايجاد تعليل احدي . وتظهر هذه المحاولة في الدين وفي العلم ايضا بالاضافة الى الفلسفة . فالمعروف بصورة عامة ان الحركة الدينية في اماكن مختلفة كانت تبدأ بتعدد الآلهة أو بالشرك Polytheism ثم تنتقل أخيراً الى فكرة التوحيد Monotheism أو الايمان بإله واحد احد . ومن الأمثلة على الايمان بوحدانية الله ، عدا الاسلام ، أن الديانة البرهمية في الهند قائمة على مبدأ واحد وهو « الكل واحد » ، وعلى أن جميع الأشياء في هذا الكون مشتقة من (براهما) . وفي العلم كان الاتجاه بصورة عامة ، كما في الفلسفة ، نحو تعليل الظواهر تعليلاً احديا ، اي ارجاع كل مجموعة من هذه الظواهر الى سبب واحد . فاذا قلنا ان القاعدة الطبيعية هي ان الماء يتجمد عند البرودة الشديدة ، فمعنى ذلك أن هذه القاعدة واحدة تنطبق على كل ماء اذا صادف برودة شديدة ، سواء كان هذا الماء هنا أو هناك او في وعائي او وعائك ، ومع ان العلم قد لايتوصل الى العلة الأساسية في كثير من الأحيان ويكتفي بالكشف عن السبب المباشر كالبرد الشديد في تجمد الماء ، غير انه يمعن في الاستقصاء حتى يجد تعليلاً اكثر اصالة من غيره . لنأخذ مثلاً قوانين كبلر Kepler العالم الفلكي المعروف . فقد وضع هذا العالم ثلاثة قوانين يضبط بها حركات الكواكب السيارة . ولكن هذه القوانين احتاجت الى تعليل آخر كان أساساً لها ، وهو قانون الجاذبية . فمعنى التعليل اذن هو ايجاد علة نفسر بها مجموعة من الظواهر الطبيعية ، أو هو ارجاع الأشياء الى مبدأ واحد . ويشترط في هذا المبدأ ان يكون قائماً بذاته كافيا لايحتاج الى مبدأ غيره يعلله. والقول بفكرة العلة الاولى اي بوجود علة هي النهاية في كل شيء وليس بعدها علة يستدعي سؤالاً بسيطا وهو « كيف كانت هذه العلة ؟ » ولذلك فان هذا القول ضعيف . ومن هنا تتضح الحكمة المضمنة في قوله تعالى : « لو كان فيهما آلهة الا الله لفسدتا » لأنك لو حاولت تفسير هذا العالم مثلاً بعلتين مطلقتين كل منهما قائمة بذاتها ، فلا بد لك في هذا التفسير من أن تعرف علاقة الاولى بالثانية ، لأن طبيعة كل منهما تتوقف على طبيعة الاخرى ، ولكن لما كانت كل واحدة منهما مطلقة قائمة بذاتها اصبحت كل واحدة قاصرة عن ان تكون علة نهائية ، فتسقطان معا وتعود الى الوحدة .

وعلى كل ، فان مشكلة الدين من هذه الناحية على شيء من الخلاف مع مشكلة الفلسفة . فان الدين يبدأ اولاً بالافتراض بأن الانسان حقيقة واقعة في هذا الكون ثم بالبحث عن قوة خارجة عن الكون تكون خالقة له ولكل

شيء فيه . أما الفلسفة فتبدأ من العلة الاولى ثم تعود الى استنتاج وجود هذا الكون من هذه العلة . فالدين يؤمن أولاً بوجود الاشياء قبل تعليلها ، والفلسفة تؤمن أولاً بالتعليل قبل الأشياء . فالأول مبني على التثبت والثانية مبنية على نفي هذا التثبت ، وفي الحالتين لا يخرج رجل الدين ولا الفيلسوف عن نطاق الثنوية ، بسبب وجود محور يدور عليه المجال الفكري وقطباه العلة والمعلول .

ونعود الآن بعد هذا الاستطراد الى الثنوية التي تمخضت عنها الفلسفة الايليائية ، وهي ثنوية النفس والجسد او الروح والجسم . فالمعروف منذ القديم ان قوام هذه الثنوية يدور حول فكرتين ، الاولى ان العقل شيء روحي غير مادي أو شيء شبه الهي يسكن الجسد المادي ويبقى منفصلاً عنه . والثانية ان العقل والجسد من أصل مادي واحد كأصل الكون كله في جميع موجوداته . والفكرة الاولى أعم الفكرتين ، وتقوم عليها معظم الاديان . والفكرة الثانية اساس النظرية المادية للوجود ، وتعتبر فكرة مارقة من الدين . والفرق بين الفكرتين أن الاولى فكرة ثنوية لانها تقسم الانسان قسمين متناقضين : أحدهما الجسد والثاني الروح ، في حين ان الثانية فكرة احدية تعتبر الجسد والعقل أو الروح من اصل واحد ، وهو المادة . ويظهر أن منبع الفكرة الثنوية القائمة على ركنين منفصلين تماماً وهما العقل والمادة أو الجسد والروح هو الدين او الدين الناشيء من التأملات في الطبيعة . وكان ظهور هذه الثنوية في الحضارة الغربية بصورة واضحة في فلسفة فيثاغورس Pythagoras المتوفى في مستهل القرن الخامس قبل الميلاد . والفلسفة الفيثاغورية نسخة منقحة عن الديانة الارفية Orphic الباطنية القائمة على عبادة الاله ديونيسس Dionysus وهو باخوس Bacchus عند الرومان . والطبيعة الثنوية للانسان ورد ذكرها في حكاية اسطورية تروى عن هذا الاله . فان الاله ديونيسس ، على زعم هذه الحكاية ، كان على هيئة ثور ، فهجمت عليه مردة من جنس الآلهة Titans وفسخت جسمه وأكلت اطرافه وأجزاءه ، ولم يبق منه الا القلب فاستنقذته الآلهة أثينا Athena وحملته الى كبير الآلهة زفس Zeus فجعل منه الهاً جديداً هو ديونيسس زكروس Dionysus-Zagreus ، ثم انثنى واوقع أشد العقاب بالمردة الآلهة وحرقهم بنيران البرق ، ومن رماد اجسادهم خلق الانسان . فالانسان اذن يشتمل على طبيعة مزدوجة او مضاعفة . طبيعة مأخوذة من المردة ومقرها الجسد ، وطبيعة أخرى من الاله ديونيسس كان منها الروح او النفس . والجسد فان معرّض للموت ، والنفس أبدية لاتموت . وفي الديانة الارفية أيضاً أن الروح تنتقل من جسد الى جسد وان الجسم المحكوم عليه بالموت شيء متنقل محتقر قذر ، وليس له من وظيفة الا أن يكون حبساً موقتاً في هذه الدنيا للأرواح الخالدة التي تعاقب بهذا الحبس جزاء لها على ما اقترفته من المعاصي . فالجسم اذن بحسب هذه الديانة عبارة عن وعاء تنزله الروح وتنحصر فيه مدة ، حتى اذا انقضت المدة خرجت منه وذهبت الى مكان آخر علوي او سفلي وتركت الجسم جثة هامدة مصيرها التحلل والفناء . فالغرض من حياة الانسان في هذه الدنيا ،برأي فيثاغورس، هو محاولة تحرير الروح من حبسها الجسدي حتى تستطيع الخروج منه الى عالم الارواح السرمدي في راحة ونعيم . وقد رأيت في كثير من الكتب العربية شيئاً مفصلاً من هذا القبيل ، اذكر منها كتاباً للشيخ الابياري اسمه كتاب « باب الفتوح لمعرفة أحوال الروح » وفيه قوله في عنوان أحد الأبواب عن الروح : « الباب الثاني في نشأتها الثانية وهي من تنزلها من عالم الأرواح الى عالم الاشباح وسر تعلقها بالبدن وكينونتها في عالم الطبيعة والحس ، ونفخها فيه بعد تخليقه الى ان تفارقه بالموت . . . » وهذا شبيه شبهاً كبيراً

بما قلناه عن فيثاغورس . واوضح من ذلك شبها قصيدة في كتاب « وحدة العلم والدين والفلسفة » لمؤلفه السيد محمد ابو الفيض المتوفى يقال انها وجدت عند راس الامام الغزالي وفيها :

قل لاخواني راوني ميتا
فبكوني ورثوا لي حزنا
لاتظنوني بأني ميت
ليس ذاك الميت والله انا
انا في الصور وهذا جسدي
كان بيتي وقميصي زمنا
انا عصفور وهذا قفصي
طرت عنه وبقي مرتهنا
كنت قبل اليوم ميتا بينكم
فحييت وخلعت الكفنا
لاتظنوا الموت موتا انه
لحياة وهو غايات المنى
لا ترعكم هجمة الموت فما
هو الا نقلة من ها هنا
فاخلعوا الانفس من اجسادها
فترون الحق حقا بينا

ولا ادرى مبلغ صحة هذه الأبيات ، ولكنها واضحة المعنى ، لاتختلف في كثير من الآراء الفلسفية التي ذكرناها من النفس والجسد او الروح والجسم . وهي تذكرنا بقصيدة مشهورة ثانية منسوبة الى الرئيس ابن سينا الفيلسوف المشهور وتعرف احيانا بقصيدة الروح او بقصيدة النفس التي مطلعها :

هبطت اليك من المكان الارفع
ورقاء ذات تعزز وتمنع
ان كان اهبطها الاله لحكمة
طويت عن الفذ اللبيب الاروع
وهبوطها ان كان ضربة لازب
لتكون سامعة بما لم تسمع
وتعود عالمة بكل خفية
في العالمين فخرقها لم يرقع
فكانها برق تالق بالحمى
ثم انطوى فكانه لم يلمع

فهذه الابيات دليل واضح على ان النفس والجسد شيئان متضادان منفصلان وعلى ان الروح او النفس تنزل الى الجسد وتحل فيه مدة ثم تنفصل عنه . ويشير ابن سينا الى هذا النزول او الهبوط ويتساءل عن حكمته . وسنرى فيما بعد شيئا من هذا الراى وما يدور حوله في كلامنا على افلاطون وغيره .

والمهم في الامر كله ان نلاحظ ، كما ابان فيثاغورس من قبل ، ان الروح او النفس عنصر شفاف رقيق يدخل في موضع كثيف غليظ وهو الجسد او الجسم ، وان بقاء الروح في الجسد عبارة عن سجن وعناء وتعب لها ، فاذا خرجت منه خرجت حرة طليقة تغرد كالطير ، كما يقول ابن سينا :

تبكي وقد ذكرت عهودا بالحمى
بمدامع تهمي ولما تقلع
وتظل ساجعة على الدمن التي
درست بتكرار الرياح الاربع
اذ عاقها الشرك الكثيف وصدها
قفص عن الاوج الفسيح المربع
حتى اذا قرب المسير من الحمى
ودنا الرحيل الى الفضاء الاوسع
سجعت وقد كشف الغطاء فابصرت
ماليس يدرك بالعيون الهجع
وغدت تغرد فوق ذروة شاهق
والعلم يرفع كل من لم يرفع
فلاي شيء اهبطت من شاهق
عال الى قعر الحضيض الاوضع ؟

فالجسم اذن شيء مضر بالروح او بالنفس ، وكلما كان الجسم ثقيلا غليظا كثيفا كان ضرره

على الروح اثر واشد . فيجب اذن تخفيف هذا الضرر ما امكن وذلك عن طريق اماتة الجسد وقهر شهواته وكبت رغباته . وهذا هو الأصل في فكرة التقشف والزهد عند فيثاغورس واتباعه ، ولعل من اهم اتباعه واتباع جمعيات الفيثاغوريين السرية اخوان الصفا . وانتشرت فكرة الزهد والتنسك بعد فيثاغورس بين المسيحيين بصورة خاصة . وسنأتي على ذكر هذه الفكرة قريبا .

ويلاحظ هنا أن الانسان لم يكتف بالثنوية القائمة بين الحياة والموت بل انه اتخذ ثنوية اخرى قائمة على التناقض بين الجسد او الجسم والنفس او الروح . وانتقل من هذه الثنوية الى فكرة مهمة جدا وهي انه اعتبر النفس او الروح شيئا خارجيا ليس له الاعلاقة موقتة في الجسد ، ولذلك فان هذا الشيء الروحاني لا يتأثر بتأثرات الجسد وانما يكون مستقلا خارجا عنها . وهذا كان تمهيدا لفكرتين تاليتين على غاية عظيمة من الأهمية وهما : خلود الروح وانتقالها بالتناسخ من جسد الى جسد . ومعنى ذلك ، من حيث خلود الروح ، ان الروح هو العنصر الأصلي يبقى كما هو لا يتغير ولا يتبدل ويدوم دواما ابديا . على راي فلاسفة اليونان القدماء مثل هراكليتس Horacleitus . ثم لما جاء افلاطون بعد فيثاغورس الايلياني نقل النفس او الروح نقلة اخرى فاخرجها من عالم المادة ، واعتبر العالم المادي عالم الشر . ومن هنا جاءت الفكرة الجديدة بان النفس او الروح مقرها السماء تعود اليها بعد ارتباطها بالجسد وتكون فيها قبل هذا الارتباط ، وان الجسد مرده الى التراب او الى الأرض . وتصل هذه الثنوية الى أوضح صورها حينما يرتفع مقام الروح وينحط مقام الجسد ويصبح محط الاعراض والتكره لخساسته وسقاطته بالنسبة الى الروح . وهنا يصبح الجسد سجنا للروح في اثناء الحياة ، ولا يسع الروح في هذه الحالة الا ان تسعى للفرار من هذا السجن . فهي تأتي اليه مرغمة ، على شكل ورقاء في راي ابن سينا والافلاطونية المحدثة ، وتخرج منه حرة طليقة لتعود الى عالم الارواح . فالأمر موت في حياة او حياة في موت ، كما قال اوريبيدس Euripides الكاتب المسرحي الاغريقي : « من يدري ان كانت الحياة ليست موتاً او الموت حياة » .

ويتراءى لي ان عدم تفريقنا بين النفس والروح قد يؤدي الى شيء من التشويش في ذهن القارىء . فان النفس تختلف عن الروح ، وفكرة الروح كانت متأخرة بالنسبة الى النفس . وفي التعريفات للجرجاني ان النفس هي الجوهر البخاري اللطيف الحامل لقوة الحياة والحس والحركة الارادية ، وسماها الحكيم بالروح الحيوانية ، فهو جوهر مشرق للبدن ، فعند الموت ينقطع ضوءه عن ظاهر البدن وباطنه واما وقت النوم فينقطع عن ظاهر البدن دون باطنه . هذا ما قاله صاحب التعريفات . وقد قسم العرب والمسلمون النفس لثلاثة اقسام ، كما قسمها ارسطو ، وهي (١) النفس النباتي و (٢) النفس الحيواني و (٣) النفس الناطقة . اما الروح فقد اختلف العرب والمسلمون في تفسيرها على اقوال عديدة قيل انها بلغت نحو مائة قول . ويقول ابو البقاء في الكليات ان الروح هي الريح المتردد في مخارق البدن ومنافذه . وهو اسم ايضاً للجزء الذي تحصل به الحياة واستجلاب المنافع واستدفاع المضار . وعلى كل فان هذه الاقوال ، كما يظهر ، خفية الدلالة فيها لبس كثير ، فلا يستطيع احدنا استشفاف الفرق ولو قليلا ، بين النفس والروح . ولكن افلاطون لعله اول من فرق بين هذه وتلك ، فجعل الروح اقرب الى السامي وجعل النفس اقرب الى البدن او الجسد . وبذلك فانه لم يكتف باسترذال الجسم على اعتبار انه مادي بل استرذل النفس ايضاً لانها تمثل الشهوات والنزعات الحسية التي هي قائمة على البدن . فالنفس هي مجموع الشهوات والغرائز والاحساسات الأولية ، وهذه كلها جسمية بدنية ، ومن هنا كانت النفس اقرب الى البدن . في حين ان الروح شيء جوهري سماوي علوي

الهي . ومما تجدر ملاحظته هنا ان اشتقاق النفس والروح من أصل واحد وهو بمعنى الهواء الذي يخرج من الفم وهو النفس ، او الذي يتحرك في الخارج وهو الريح . ولا نريد ان نخوض في هذا البحث لانه طويل ، ويؤدي بنا الى الدخول في ابحاث دينية نحن في غنى عنها من اجل هذا المقال .

والصوفية بصورة عامة تقوم على أساس الشد والتوتر بين الانسان في حياته المادية والانسان في حياته الروحية للاتصال بالحضرة الالهية . وهي ثنوية من حيث انها تعترف بوجود خالق من جهة ومخلوق من جهة اخرى ، فهي تسعى الى التقريب بين الطرفين ، بحيث تتلاشى المسافة بينهما ، ويصبح الانسان والله شيئا واحدا ، في النهاية عند أقصى الدرجات . وتختلف بعض الأديان كاليهودية والاسلام مثلا عن الصوفية هذه ، لان بعض الأديان تسعى الى ابقاء المسافة بعيدة بين الخالق والمخلوق . كما انها ، كالاسلام مثلا ، تعطي الجسم حقه وتعطي الروح حقها ، ولا تحرم الجسم من أجل الروح ، بل تعدل بين الطرفين . ولم يكن الزهد بمعناه الصوفي ولا التنسك بمعناه الهندي من أساسات الاسلام ، على ما أعلم ، ولكنهما من جملة ما اصطبغت به حياة عدد من المسلمين بتاثير آراء دينية اكثرها من محصولات البلاد المجاورة أو الشعوب التي خالطها العرب والمسلمون .

والزهد في معناه الصوفي راجع في الاصل القريب الى الثنوية الفيثاغورية القائمة على الفرق بين الروح والجسد ، وعلى امانة الجسد حتى تسلم الروح وتخرج من سجنها الى مقرها الاعلى . وكان هذا الاتجاه عاما في العالمين الاغريقي والروماني ،وغالبا على الفلسفة والدين ابتداء من العصر الاول قبل الميلاد . وكانت الثنوية الاغريقية والشرقية في الفصل بين الجسد والروح منتشرة انتشارا واسعا ، بل كانت الفكرة السائدة التي استحوذت على زعماء الفلسفة والدين ، امثال فيلو Philo الاسكندري وافلوطين ، حتى ان بولس الرسول اعتمد ثنوية جديدة وهي ثنوية اللحم والروح او ثنوية الطبيعة البشرية والطبيعة الالهية . وقل ان يجد الباحث فكرة دينية او اجتماعية واحدة في الحياة الاغريقية الرومانية لم تكن مغمورة بالفكرة الثنوية . وكان دخول الفكرة الثنوية الى بلاد الاغريق على يد الفيلسوف انكساغورس Anaxagoras وكان هذا الفيلسوف قد اعرض عن الفكرة الأحدية Monism في الفلسفة الاغريقية القديمة وفصل بين الروح والمادة واوجد ثنوية فلسفية ترعرعت في ايام فيثاغورس ثم في ايام افلاطون . وسنأتي على ذكر ذلك فيما بعد . وجاءت الثنوية الاخلاقية من الشرق عن طريق الفصل بين النور والظلمة وبين الشر والخير وبين الحق والباطل ، ثم امتزجت هذه بالميتافيزيقية الاغريقية ، ونجم عن هذه الثنوية الاخلاقية فكرة الزهد القائمة على الفصل بين الاشياء الروحية واعتبارها بانها متناقضة متضادة لا يمكن الجمع بينها . ولذلك فان الانسان اذا اختار الاشياء الروحية فهو لا يستطيع ان يجمع معها الاشياء الطبيعية . فهو ملزم بهذا الاختيار الى نبذ الدنيا من جهة والى امانة الجسم وقهره من جهة اخرى . وفكرة الخطيئة ،ولاسيما في الدين المسيحي ، ارتبطت بالجسد ، وصار الجسد يعتبر مصدر الاثام وسبب الخطايا ، فلابد من اذلاله وامانته حتى تموت فيه الشهوات الحسية ، وحتى تنجو الروح من التلوث ، وتبقى نقية صالحة للعودة الى المقام الروحاني الأعلى . فالنظرة في هذا التفكير لا تعتبر ان الانسان وحدة متكاملة من الجسم والروح ، بل تعتبره روحاً تعيش مدة محدودة في نطاق الجسم . ومن هنا ، كما قلنا ، جاءت فكرة الزهد من قديم الزمان في الديانات الشرقية وطغت في زمن من الازمان على أجزاء من المسيحية ، حتى ظهر بين المسيحيين زهاد مغالون في الزهد مثل سمعان العمودي ، بل ان كل فرقة دينية مارقة من الفرق المسيحية الاولى كانت تؤمن بهذا الزهد الثنوي ، واهم

هذه الفرق فرقة أصحاب المعرفة او الادريين Gnostic والدوسيتيين Docetists وفرقة ماركيون Marcion والمنتانيين Montanists والمانويين Manichaeans .

وكان من اسباب انتشار الزهد والرهبانية في كثير من الازمان انتشار الفوضى في الحكم وفقدان الامن ،مما كان يدعو الناس الى التقليل من مسئولياتهم في هذه الحياة ومن جملتها مسئولية الزواج وولادة الاولاد . فكان الرجال يعمدون الى التبتل والى عدم تخليف ابناء او بنات ،حتى لايلاقي هؤلاء الاولاد من التنصب والشقاء ما كان يلاقيه اباؤهم . ولعل ابا العلاء المعري في الزمان الذي كان يعيش فيه مثال على هذا الاتجاه الفكري الاجتماعي . وعبّر عن ذلك بقوله مثلاً :

تعب كلها الحياة فما
أعجب الا من راغب في ازدياد

وبقوله عن وجوده في هذه الحياة والمتناعه عن تخليف الاولاد .

هذا جناه ابي علي
وما جنيت على احد

وبقوله :

يشقى الوليد ويشقى والداه به
وفاز من لم يوله عقله ولد

واقواله في ذلك كثيرة منثورة في اللزوميات. كما ان له اقوالاً عديدة في الجسم والروح لا تبعد كثيرا عما شرحناه آنفا . .

فنظرية فيثاغورس اذن تقوم على التميز بين الروح والجسد وعلى تخليص الروح من سجنها المادي لتلتحق بعالم المثال ؛ وهذا يستدعي ان يكون الجسم في حال الحياة تحت سلطة العقل لانه هو المدبر ؛ وليس تحت سلطة النفس لأنها اقرب الى الفساد منها الى الصلاح . ولكن فيثاغورس ، في الحقيقة ، لم يوضح تماما الفرق في علاقة العقل بالنفس من جهة وعلاقته بالجسم من جهة اخرى . لم انتقل الامر بفيثاغورس حتى اوجد ثنوية جديدة تقوم على المادة اولاً وعلى الصورة ثانيا . والظاهر ان الذي اوحى اليه بهذه الفكرة الثنوية هو اكتشاف الايقاع الموسيقي وكيف انه مضبوط بمقاييس رياضية او حسابية بصرف النظر عن مادية الأوتار التي تكون في الآلة الموسيقية . فهذا الايقاع في رايه شيء يفوق الحس ومنفصل عن المادة ، كما ان الروح شيء يفوق الحس ومنفصل عن المادة . وقد لعبت فكرة الثنوية بين المادة والصورة دورا مهما في فلسفة افلاطون وارسطو . بل وفي جميع الفلسفة الغربية . فان افلاطون كان يرى راى فيثاغورس في ان الجسم البشري يؤوي روحا خالدة ابدية ازلية غير مادية ، وكان يعتقد بانتقال الارواح من جسم الى جسم . ويدلل على ذلك ببراهين فلسفية . وتابع فيثاغورس ايضا على رايه وراى الفيثاغوريين من بعده في ان الروح تبعث في الآخرة وتحاسب على ما اسلفته من اعمال حسنة او قبيحة في الدنيا، وتعاقب اذا كانت خاطئة ضالة باعادتها الى جسم آخر عقابا لها ، على طريقة التناسخ او التقمص . ونظرة افلاطون الى الانسان هذه قادته الى ثنوية اخرى وهي ان ما يتعلق بالجسم ويقاربه ككل شيء في الدنيا ، خسيس محتقر بالنسبة الى عالم الارواح او عالم المثال، ولذلك كان افلاطون يحتقر العلوم العملية القائمة على الاختيار والمراقبة ومن جملتها العلوم الطبيعية ، واعتبر ان العلوم التي تستحق العناية هي العلوم النظرية الفلسفية التي تكون اصفى وارق كلما ابتعدت عن عالم المادة . ومن تطبيقاته لهذه الفكرة انه جعل الفلاسفة في جمهوريته في اعلى المراتب وجعل المحاربين والعمال في مرتبتين دنيين . وادت هذه الفكرة ايضا بافلاطون الى ان يقول بان واجب الانسان في هذه الحياة ان يحتقر الدنيا وما اليها وان يعمل في سبيل الآخرة .

ومع ان الفيثاغوريين فى تقسيمهم الكائنات الى عالم المادة وعالم الصورة واتخاذهم العدد او الرياضيات النظرية آلة واداة لمعرفة الصورة على حقيقتها ، فان افلاطون ، وكان للمبدأ لهم ، نظر الى الصورة من وجهة اخرى غير رياضية ، ولو انه كان معروفاً بانه رياضي قبل كل شيء فى الاصل ، واعتبر ان المنطق الاستنتاجي هو الآلة او الاداة الفعالة لذلك . وكان سقراط ، من اجل معرفة الشيء على حقيقته ، يلجأ اولاً الى طريقة السؤال والجواب ثم الى وضع تعريف دقيق لبعض المفهومات العامة ، مثل الجمال والعدالة والفضيلة وما الى ذلك . وسار افلاطون على هذا السنن ، ولكنه رأى ان التعريف لايعطي معنى دقيقاً . ولابد من ان يكون لكل مفهوم عام كالجمال مثلاً صورة قائمة بذاتها كالمثال او التمثال تكون جامعة لمعانى الجمال جميعها وجميع صور الاشياء الجميلة مشتقة منها . فالمفهوم العام ، كالجمال ، متجسم فى الصورة الذهنية التي نتصورها ، وليست هذه الصور مجرد خيال موجود فى الذهن فقط بل هي موجودة فى داخل الذهن وخارجه معاً . اى ان الجمال صورة لها حقيقة وجودية خارج الذهن ، كالاشياء المادية الاخرى التي نحس بها ، ولكن بفارق عظيم ، وهي ان الاشياء المادية توجد فى العالم الدنيوى المادى والصور توجد فى عالم ميتافيزيقي فيما وراء الطبيعة ، ولا تعتمد فى وجودها على الذهن ، وانما يدركها الذهن عن طريق الفكر او الكشف . وهذا هو اساس العلم عند افلاطون . اى ان العلم هو معرفة هذه المفهومات العامة ، وليس فقط معرفة الاشياء المفردة ، او هو ، كما يقول العرب ، معرفة الكليات وليس فقط معرفة الجزئيات . وفى رأيه ايضا ان معرفة الجزئيات وحدها علم غير صحيح ، لان هذه الجزئيات ما هي الا اجزاء مقطعة لا يربط بينها رابط ، واحساسات مبنية على الغلط .

وكيف توصل افلاطون الى نظريته المعروفة بنظرية الصور او نظرية المثل ؟ ذكرنا قبل قليل انه توصل اليها عن طريق المنطق الاستنتاجي او عن طريق المحاكمة العقلية . واساس ذلك انه قال ان الحقيقة معناها التطابق بين الصورة الذهنية وواقع الحال خارج الذهن . فاذا رأيت انا مثلاً شجرة ، وكانت الشجرة موجودة فعلاً فى خارج الذهن ، فمعنى ذلك ان مفهوم الشجرة هذا شيء حقيقي او هو حقيقة . ولكن ، لو رأيت شجرة ، ولم يكن للشجرة وجود خارج الذهن ، فان الشجرة التي رأيتها وهم باطل من قبيل الخيالات . ثم ان افلاطون طور فكرته هذه عن الحقيقة فقال ان الصورة التي فى الذهن نسخة عن الشيء الحقيقي ، وهذا الشيء الحقيقي هو الصحيح ، وان العلم هو وجود صور ذهنية تكون نسخاً عن الحقيقة ، ولا يكون علم اذا لم تكن هذه الصور الذهنية نسخاً عن الحقيقة . وبما ان العلم قائم على المفهومات العامة ، فالعلم الصحيح هو ان هذه المفهومات العامة مطابقة لشيء موجود فى عالم الحقيقة . او ، اذا خطونا خطوة اخرى ، ان المفهومات فى الذهن ، حتى تكون صحيحة ، يجب ان تطابق مفهومات موجودة فعلاً خارج الذهن . وفكرتنا عن الجمال ليست الا صورة منسوخة عن فكرة مثالية للجمال موجودة فى عالم الميتافزيقا . والافكار المثالية هي الصحيحة ، واما الافكار التى تأتينا عن طريق الحس فافكار يجب ان تكون باطلة كاذبة ، لان احساساتنا تعطينا الجزئيات فقط . فاذا اخذنا مثلاً كلمة (شجرة) فان هذه الاحساسات تعطينا صوراً مختلفة عن شجرات مختلفة ، ولا تعطينا حكماً واحداً على صورة عامة مجردة الجميع . والذى يعطينا هذه الصورة الصحيحة هو العقل . فاذا كانت هذه الصورة العقلية الجامعة هي الصورة الصادقة الاصيلة الصحيحة ، فان ما تعطيه من الاحساسات يجب ان يكون كاذباً ، ومعنى ذلك ان الاشياء التي تخبر عنها الاحساسات اشياء ليس لها وجود فى عالم الحقيقة . والشيء الحقيقي هو الصور العقلية او المفهومات العامة ، والاشياء المفردة التي ندرك بالحس فقط ليست حقيقية . فالشجرة

الواحدة بمفردها اذن ليست هي الشجرة الحقيقية ، وليست من الحقيقة في شيء ، وذاتها ليست بذات حقيقية ، لأن الشيء الحقيقي هو المفهوم العقلي المجرد للشجرة او للشجر بصورة عامة . وعلى هذا فان افلاطون يفكر على طرق ثنوية متعددة ، منها طريقة الجزئيات والكليات ، ومنها الحس والعقل ، ومنها الصادق والكاذب ، ومنها الحقيقي والوهمي ، ومنها المفرد والجامع الى آخره . ولهذه الأفكار اثر بعيد في الفلسفة الغربية على ممر العصور ، وسنشير الى ذلك كله في حينه .

ولننظر الآن الى الثنوية الافلاطونية من ناحية اخرى باستعمال مثال آخر . لنأخذ مثلاً كلمة من الكلمات المعنوية العامة ، كالفضيلة والجمال والحق والعدالة ، ولنفترض ان احدا سألنا : « ما الجمال ؟ » فماذا يكون الجواب عادة ؟ لاشك اننا نحاول في جوابنا ولأن نشير مثلاً الى امراة جميلة او الى وردة جميلة او الى طائر جميل ، ونقول : هذا هو الجمال . ولكن هذا الجواب لا يكفي ولا يفي بغرض السائل ، لأن جوابنا انما يعطي أمثله مختلفة على الجمال ولا يعطينا حقيقة عن الجمال نفسه او عن ذات الجمال . فالجواب الذى اعطيناه يعطي اشياء جميلة متفرقة ، ولا يعطينا تلك الصفة الجامعة لهذه الأشياء المختلفة . فاذا كان الجمال هو المراة الجميلة، فالمرأة الجميلة ليست وردة ، ولا ان الوردة طائر جميل . فلا بد اذن ، مع هذا الاختلاف، ان يكون الجمال صفة اخرى عامة لهذه الاشياء الجميلة . فما هي هذه الصفة ؟ هذا هو السؤال . وقد يخطر ببالنا عند هذا السؤال ان نقول انه لايوجد شيء يقال له « جمال » وانما توجد اشياء جميلة فقط ، او قد توجد جمالات مختلفة ، وكل جمال منها مستقر في شيء جميل ، ولكن بما اننا ، مع اختلاف الجمالات ، نستعمل كلمة واحدة تجمع بينها جميعاً ، فلا بد اننا نقايس بينها فنجد شبها شاملاً لها ، ولما كانت أعيننا واحساساتنا ليست هي التي تنبئنا بهذا التشابه ، لأن التشابه مبني على المقايسة والمقايسة لاتكون الا في الذهن ، فان صورة الجمال لابد ان تكون ماثلة في الذهن حتى يمكن اجراء المقايسة وادراك التشابه ، وتكون صورة الجمال هذه في الذهن بمثابة معيار ثابت تقاس به الاشياء الجميلة ، كما نقيس المسافات مثلاً بالمتر او الزوايا بالمنقلة . ولكن اذا كان هذا المعيار موجوداً في الذهن، فقد يكون من قبيل الخيال . اذن لم يكن له وجود في الخارج ، كما سبق وذكرنا من قبل ، وحتى يكون الجمال حقيقة واقعة يجب أن لا يكون في الذهن فقط ، بل يجب أن يكون موجوداً بالفعل في خارج الذهن، ولهذا فان الجمال ليس مجرد صورة ذهنية فحسب ، بل هو شيء حقيقي موجود فعلاً ، والصورة التي في الذهن ماهي الا نسخة عن هذا الشيء الحقيقي . فهذا الجمال موجود قائم بذاته ، وهو شيء متميز عن الأشياء الجميلة . ويجرى هذا الاسلوب من التفكير المنطقي على المفهومات الاخرى كالخيرية والعدالة والفضيلة والبياض وما شابه ذلك . فهذه مفهومات لها وجود حقيقي كوجود الأشياء المادية ، وقد اطلق افلاطون على هذه المفهومات اسم « الصور Ideas » . ومعنى ذلك ، في فلسفة افلاطون ، ان الأشياء المادية التي نحس بها ونعرفها في العالم المادى ماهي الا مظاهر او نسخ عن الصور الحقيقية التي هي امهات كل شيء . وهنا ينقسم الوجود الى قسمين : عالم سفلي وعالم علوى فالأول عالم الظواهر والخيالات والثاني عالم الحقيقة والثبات . وقد يخطر بالبال ان في قوله تعالى : « وعنده ام الكتاب » اشارة الى ان الحقائق الثابتة التي تنسلخ عنها الصور المحسوسة في الدنيا هي في العالم الروحاني . ومن هنا قد نفسر معنى كون القرآن الكريم من كلام الله اصلاً . وهذا على سبيل التشبيه فقط .

ولكن ماهي الصفات الخاصة لهذه الصور التي يراها افلاطون في فلسفته ؟ هذه الصور هي **اولاً** : جواهر او اعيان ، والأعيان هي

اشياء مادية . فالشيء المادي له خواص كالقساوة واللمعان والثقل وما الى ذلك . وهذه الخواص غير مستقلة عن جوهر الشيء ، بل ان الجوهر هو الأساس وهذه اعراض ، فاذا كان لهذه الأعراض حقيقة فالفضل في ذلك الى الجوهر ، والجوهر في العرف الفلسفي هو الذي يكون قائماً بذاته لايحتاج الى ذات اخرى ، ولا يحتاج الى ان تكون حقيقته مستمدة من شيء خارجه . فهو موجود بنفسه قائم بذاته . والخلاف بين الماديين والمثاليين يلقي بعض الضوء على هذا الموقف الفلسفي .

ثانياً : الصور تكون كلية عامة ، وكل صورة ليست جزئية . فالشجرة في صورتها الكلية ليست هذه الشجرة او تلك ، بل هي المفهوم الشامل الذي ينطبق على كل شجرة ، اي هي الشجرة الجامعة ، ولهذا السبب اطلق الفلاسفة على هذه المفهومات او الصور الكلية اسم « الجوامع » .

ثالثاً : الصور ليست اشياء ، بل هي افكار . فلا يوجد شيء ذاتي يعرف بانه الشجرة الجامعة ، ولو وجد هذا الشيء فعلاً لعرفنا بوجوده في مكان ما ، وحينئذ لا يصبح هذا الشيء جامعاً بل يكون من جملة الجزئيات او مفردات الموجودات . وفي قولنا ان الصور عبارة عن افكار ، يجب ان نتحاشى الوقوع في غلطتين ، الغلطة الاولى ان نظن انها افكار شخص معين او اشخاص معينين . والغلطة الثانية ان نظن ان هذه الافكار مودعة في ذهن سماوي كالذهن الالهي . نعم ان مفهوماتنا التي تتحصل في الذهن نسخة عن الصور الجامعة ، ولكنها لا تلتبس مطلقاً بهذه الصور . والتباسها بها شبيه بالتباس صورة الجبل في الذهن بالجبل الحقيقي خارج الذهن . وهذا كما لا يخفى مناف للعقل ، لأن الجبل الحقيقي المادي شيء والصورة في الذهن شيء آخر .

رابعاً : كل صورة كلية او جامعة وحدة قائمة بذاتها ، وهي أساس التكاثر . فصورة الانسان الكلية هي الواحدة ، والناس افراد شتى وهم الكثرة . فالناس هنا بافرادهم يمثلون التعدد ، ولكن يجمعهم جامع واحد وهو الصورة الكلية للانسان . فلكل طبقة او جماعة من الاشياء صورة كلية جامعة واحدة. ولنفرض أنه وجد صور جامعة لفكرة الجمال وتعددت هذه الصور ، فلا بد من جمع هذه الصور تحت صورة كلية واحدة تعم الجميع .

خامساً : هذه الصور الكلية ثابتة لا تقبل التغيير ، وباقية ليست عرضة للفناء ، وهي بهذا شبيهة بالتعريفات ، لأن التعريف يبقى على ما هو عليه ، حتى يكون وصفاً كلياً جامعاً للجزئيات والأفراد التي تنضوي تحته. وهي ايضاً شبيهة بالقياس او العيار ، كالذراع او المتر او الرطل . فان الذراع القياسي مثلاً لا يجوز له ان يتغير ، اذ لو أنه تغير لما بقي شيء نستند اليه في قياساتنا ، ولكان الذراع اليوم خلاف الذراع امس او غداً ، فالصورة الكلية للجمال ثابتة باقية ، في حين ان الاشياء الجميلة تأتي الى الوجود وتزول ، ولا يبقى الا الجمال الواحد .

سادساً : الصور الكلية هي جواهر جميع الأشياء ، ولا تقوم هذه الأشياء الا بها . فصورة الانسان الواحد الكلية هي خلاصة ما يشتمل عليه كل انسان من جوهر الانسانية ، ولو اختلف الناس في لون شعرهم ، او لون بشرتهم او شكل رؤوسهم او اجسامهم او هيئة وجوههم . فجوهر الانسانية واحد .

سابعاً : كل صورة كلية مثال للكمال ، لا يعتريها نقص او عيب . فالانسان الكامل صورة مثالية جامعة ، وافراد الناس نسخ مختلفة عن الصورة الام ، وتختلف هذه النسخ في قربها او بعدها عن الاصل من حيث الكمال والتمام .

ثامناً : الصور الكلية غير محدودة بزمان

أو مكان . اذ أنها لو وجدت في مكان ما ، لأمكن العثور عليها وحينئذ تصبح من الجزئيات لا من الكليات .

تاسعاً : الصور الكلية لا تدرك الا بالعقل ؛ لان المفهوم لأى شيء لا يتحصل في الذهن الا عن طريق الاستقراء المنطقي . وهذا دليل على ان افلاطون يولي العقل المفكر المرتبة الاولى في منظومته الفلسفية ، ولا يرى أن المفهومات الكلية تأتي عن طريق الالهام الصوفي .

عاشراً : الصور الكلية مطابقة للأعداد في نظرية فيثاغورس . ويظهر ان افلاطون لاءم بين نظريته في الصور ونظرية فيثاغورس في الأعداد ، فجعل الصور هي والأعداد واحدة ، وكان هذا التحول في أواخر حياة افلاطون ، كما ذكر ارسطو .

حادى عشر : يستفاد من نظرية افلاطون في الصور ان العالم المادى الذى نعيش فيه ونعرفه عن طريق الحس والتجربة عالم موهوم باطل ، لانه نسخة عن الحقائق الخالدة الكلية ، والنسخة يعتريها المسخ والتغيير والتبديل . ومن هنا كان افلاطون ينظر الى العلم العملي أو العلم الطبيعي نظرة منحطة ، ويرى أن متابعة تحصيل هذا العلم ما هو الا جمع لمعلومات ليست مما يعتمد عليه اعتماداً كلياً .

ثاني عشر : اعتبر افلاطون أن الأشياء المحسوسة ، كما ذكرنا ، نسخة غير صحيحة عن الصور الجامعة الكلية ، ووصف هذه الأشياء عن طريق اللغة يزيد في بعدها عن الحقيقة . وتكون أبعد ما تكون عن الحقيقة اذا وصفت وصفاً شعرياً ؛ لأن الشعر يستعمل المجاز والاستعارة والتشبيه وهذه تبعد الموصوف عن الوصف الحقيقي ، بل تكذب في أغلب الاحيان لاحداث الاثر النفساني المطلوب . فهو يرى أن الشاعر كاذب لهذا السبب ، ولذلك فانه نفى الشعراء عن جمهوريته التي اقترحها لاصلاح حال المجتمع الاغريقي في ذلك الوقت .

ثالث عشر : ان آراء افلاطون ونظريته في الصور وتقسيمه المعرفة قسمين : قسم ظاهري وقسم حقيقي كان لها اكبر التاثير في الفلسفة منذ ذلك الحين ، وقد وصف الفيلسوف الانجليزي وايتهد Whitehued هذا التاثير بقوله : ان الفلسفة بعد افلاطون كانت عبارة عن تعليقات على فلسفته .

ويخرج المرء من دراسة نظرية افلاطون في الصور بأن مصدر المعرفة في الحياة على نوعين : الاول المدركات الحسية عن طريق الحواس والثاني المفهومات العامة عن طريق العقل . وهنا ، كما لا يخفى ، ثنوية ظاهرة اساسها تقسيم الانسان في كيانه قسمين : الروح والجسد . فالعقل من طرف الروح والاحساس من طرف الجسد . ومجال العقل كائن في استعمال الحجة والمنطق لاستخراج الاحكام الكلية أي في النهاية للوصول الى الصورة ، ومجال الاحساس استعمال حواس البدن لادراك الاشياء المادية الحسية . فالمحسوسات في رايه موهومة لا حقيقة لها ، وليس لها نصيب من الحقيقة الا بقدر ما تحويه من صفات مكنونة في الصور ، وهذا يذكرنا بجواب مشهور في القرون الوسطى . فقد سئل احدهم : « لماذا يجلب الأفيون النوم ؟ » وكان الجواب : لان في الافيون سر النوم . وهذا شبيه بالتعريفات الدورية . فالمثلث في الهندسة يسمى مثلثاً لان له ثلاثة اضلاع او ثلاث زوايا ، وعند التعريف نقول : المثلث شكل هندسي له ثلاثة اضلاع أو ثلاث زوايا . والصور هي الحقيقة والذوات المطلقة ، كما قلنا عنها فيما سبق . والمحسوسات جزئيات ، في حين أن الصور كليات ، والمحسوسات ليس لها ثبات ، وانما هي في صيرورة مستديمة في حين ان الصور هي في كينونة ذاتية ثابتة . وقد كان لهذه الافكار عن وهمية الأشياء المدركة بالحس نتيجة ضارة بمقام العقل ، جعلت

عدداً من الفلاسفة على الحط من مقام العقل واحداث الريبة في صحة احكامه ، كما جرى على يد الفيلسوف البريطاني باركلي Berkeley (١٦٨٥ ـ ١٧٥٣) والفيلسوف الألماني كانت Kant (١٧٢٤ ـ ١٨٠٤) والفيلسوف الفرنسي برجسن Bergson (١٨٥٩ ـ ١٩٤١) وغيرهم . وسنأتي على ذكر ذلك بالتفصيل .

ولافلاطون تقسيم آخر الأشياء . وهو ان الاشياء تتراوح بين ذاتية ثابتة Being او ذاتية متغيرة او متطورة Becoming . وهذا الموضوع موضوع الثبات والتغير ، من اقدم الموضوعات في الفلسفة اليونانية . فان الفلاسفة الاول كانوا يبحثون عن عنصر او جوهر اساسي تقوم عليه جميع الاشياء كالماء والهواء والنار او العناصر الاربعة ، ويكون هذا الجوهر ثابتا لا يتغير ، وانما الكائنات المختلفة القائمة على هذا الأساس الواحد هي التي تتغير . وزعيم الباحثين في هذا الموضوع هو الفيلسوف هراكليتس Heracleitus الذي تكلمنا عنه من قبل ، والذي كان يقول ان الأشياء في حالة تغير وتحول او في ذاتية متغيرة أو في صيرورة دائمة Becoming ، ولا يرجى ثبات لأي شيء موجود في هذا الكون . واعتنق افلاطون فكرة الصيرورة هذه ولكنه قصرها على الأشياء الحسية وقال ان الكون الحسي ليس فيه ثبات ولا بقاء ، وانما الثبات والبقاء من خصائص عالم الصور ، وكل شيء محسوس لا يكون وانما يصير . ومعنى ذلك ان افلاطون يرى ان معرفة العالم الحسي أمر مستحيل ، اذ كيف يمكن الانسان ان يعرف هذا العالم ما دام في تغير وتحول مستمرين من لحظة الى اخرى . ولكي تتسنى معرفة هذا العالم يجب ان يكون العالم ثابتاً على الدوام ، وهذا الثبات غير موجود الا في الصور او في عالم الصور . ومن هنا كان افلاطون ينظر الى الدنيا نظرة احتقار واستخفاف ، ويرى ان من العبث اتعاب النفس في كشف الطبيعة لان هذا الكشف لا يؤدي الا الى اوهام واباطيل . ومن هنا ايضاً كان الاختلاف بينه وبين تلميذه ارسطو ، ليس في هذا الموضوع وحده بل في اكثر الموضوعات ، مما اوحى الى بعض الفلاسفة ان يقول عن ارسطو انه لم يكن له هم الا ابطال جميع ما أتى به استاذه افلاطون . ثم ان ارسطو نفسه كان يقول عن نظرية افلاطون في الصور انها ليست جديدة ، وانما هي مستمدة من ثلاثة مصادر : من الفلاسفة الايلياتيين ، ومن هيراكليتس ومن سقراط Socrates . واخذ من هراكليتس فكرة الصيرورة الشاملة وعبر عنها بالعالم الحسي . واخذ من الايلياتيين فكرة الذاتية المطلقة Absolute being . واخذ من سقراط فكرة المفهومات ، وجمع هذه كلها واستخرج منها نظريته في الصور . وقد اراد بذلك ان يجد حلاً للتضارب القائم بين فلاسفة اليونان حول وجود اساس ثابت للكائنات في هذا العالم . أم ان هذه الكائنات لا تثبت على حال . وبدلاً من ان يجعل الاشياء ثابتة بوجود أساس او عنصر ثابت تقوم عليه الأشياء ، كالذرة مثلاً في الاجسام المادية او كالخلية في الاجسام العضوية ، وان يجعل هذا الاساس substratum موجوداً في هذا العالم الحسي ، فانه اقر بوجود اساس للأشياء ، ولكنه جعل هذا الأساس وهو الصورة موجوداً في عالم علوي . فالأشياء المحسوسة تكون حقيقية بقدر ما تشتمل عليه من تلك الصور العلوية . والكرسي مثلاً لا يكون كرسياً قريباً أو بعيداً من الحقيقة الا بقدر ما يحتويه من الصورة المثلى للكرسي بكثير او قليل . فالأشياء اذن نسخ للحقيقة تختلف في قربها وبعدها من صورها المثالية . فالصور اذن مجردة عن الحس منفصلة عنه ، ولكنها في الوقت نفسه مندمجة في الحس متصلة فيه . والصور ازلية ابدية ، بحيث انها تبقى موجودة حتى ولو لم يبق شيء ، وبحيث انها كانت موجودة قبل وجود الأشياء . فالانسان مثلاً له صورته العلوية ، وهذه الصورة كانت

موجودة قبل خلق الانسان ، وستبقى موجودة بعد موته . ولذلك فان الأشياء ، وهي موجودة، يكون فيها شيء من الصور الشاملة ، كالروح مثلاً حينما تكون في الجسد ، فاذا فنيت هذه الأشياء ، فان صورها لا تفنى . والانسان اذا مات فان صورته أو روحه ، لا تفنى . وهذا مبدأ خلود الروح . والنظرية بصورة عامة تنطوي على ثنويات متعددة كما ذكرنا ، ومن هذه الثنويات فكرة خلود الروح أو عدمه . وفكرة الحلول أو عدمه ، وفكرة اخرى كانت لا تزال غامضة وهي كون الانسان مخيّراً . أو مسيّراً . وقد كانت هذه الأفكار محور جدال ونزاع طويلين في المجالين الفلسفي والديني فيما بعد ، كما سنبين ذلك بشيء من التفصيل . واثار افلاطون فكرة مهمة اخرى وهي ان المعرفة التي يحصل عليها الانسان في حياته عبارة عن عملية تذكارية ، خلاصتها أن الروح في اثناء الحياة تتذكر الأفكار ولا تخلقها . لأن الأفكار صور موجودة من الازل . وهذه ايضاً منشأ جدال بين الفلاسفة ، وتعرف عادة بثنوية المعرفة Epistemological Dualism وموضوعها له بحث طويل . فافلاطون يرى ان المعرفة تكون بالالهام الذاتي ، وارسطو يراها تكون عن طريق الاحساس والتجربة .

واود قبل الكلام على الثنوية في فلسفة ارسطو ومن بعده ان القي نظرة على أصل الفكرة الثنوية عند الانسان القديم عامة . فالانسان في أول عهده في العيش على وجه البسيطة اخذ يدرك من احتكاكه بما حوله وبتفاعله مع محيطه انه هو طرف واحد والطبيعة طرف ثان ، وان الطرفين متناقضان متعارضان . ولعل الشعور بالذات الذي نشأ في الانسان بعد التجارب والمعاناة اعم تطور في هذا الكون ، لأن الانسان بدأ يميز بين نفسه والطبيعة ، وبين نفسه والغير ، وبين نفسه وربه ، وبين جسمه وروحه . فهذه الثنوية كانت مشفوعة بثنوية أو ثنويات اخرى ، كوجود التناقض بين الليل والنهار ، والنور والظلام ، والصعود والنزول ، والسماء والأرض ، والحرارة والبرودة ، والموت والحياة وغير ذلك . فالعالم في نظر الانسان الأول كان ماهولاً بهذه الثنائيات التي كان يصارع بعضها بعضاً ، وكان هو في بؤرة هذا الصراع ، او كان هو المحور الذي يدور عليه الكون ، بمعنى انه كان في نهاية من هذا المحور والطبيعة في النهاية الاخرى . ثم جرى على هذا الارتباط المحوري انشعاب وانقسام ، فكانت الشعبة الداخلية النازلة محوراً جديداً بين النفس والجسد أو بين الجسد والروح ، وكانت الشعبة الخارجية الصاعدة محوراً جديداً بين الانسان والخالق ، وظل المحور الافقي قائماً بين الانسان والطبيعة . وعلى هذه المحاور الثلاثة كانت تدور جميع التطورات في الكون ، بل كانت تدور عليها جميع التطورات التاريخية من دينية وفلسفية واجتماعية وعلمية . فعلى المحور الافقي قامت التطورات العلمية والاجتماعية والفلسفية . وعلى المحور النازل قامت التطورات الدينية . والتفاعل بين هذه المحاور الثلاثة كان يؤدي الى الصدام دوماً ، كما لو ان الصدام من ضرورات الحياة على وجه الأرض . وقد اشرنا آنفاً عند الكلام على هراكليتس الى هذا الصراع والصدام ، كما اشرنا اليه عند الكلام على امبيدوكليس . ومن البديهي ان تكون فكرة الصراع هذه بين المتناقضين فكرة متأصلة عند الانسان الفطري ، وذلك لانه كان يعاين ذلك في اختلاف طول الليل والنهار وكيف كان الليل يعدو على النهار والنهار يعدو على الليل ، وفي مطلع الشمس ومغربها ، وكيف كانت الشمس كل صباح تهزم عسكر الليل، وفي تقلب المواسم واختلاف الرياح وسبات الحياة في الخريف والشتاء وانتشاطها في الربيع والصيف وما الى ذلك . وجميع هذه الأشياء توحي بفكرة الصدام والصراع والنزاع . ففكرة النور الذي يغلب الظلام موجودة في الديانة الزرادشتية والديانة المزدية عند الفرس القدماء وعند فرقة الاسينيين اليهود قبل الميلاد ، وعند المصريين القدماء . ففي احدى الاناشيد الدينية

المصرية القديمة ان اعداء فرعون سيهلكون كما تهلك الحية ابوفيس Apophis في صباح السنة الجديدة . فالحية هنا رمز الى الظلام ، ونور الصباح في مستهل السنة الجديدة يقضي على الظلام . وفي الديانة البابلية القديمة شيء كثير من فكرة الصراع والتغلب . فاحتفالات رأس السنة رمز لتغلب الحياة على الموت . ولا ننس في هذه المناسبة أن نذكر ان قيام المسيح وصعوده رمز للتغلب على الموت. وهذه الأمثلة دليل على الثنوية الدينية الناشئة عن الثنوية الطبيعية وهي الثنوية القائمة على بعض الأساطير . وهي تختلف عن الثنوية الفلسفية التي ذكرنا شيئاً منها عند الكلام على الفلسفة اليونانية ؛ وذكرنا حينئذ لمحة بسيطة عن الفلسفة الفيثاغورية . وهي فلسفة ثنوية كفلسفة افلاطون وافلوطين ودى كارت وغيرهم . وستأتي على ذكر ذلك بشيء من التفصيل ، ويستحسن عند هذا الموقع ان نقول عن فيثاغورس (Pythagoras) في القرن السادس قبل الميلاد انه من بين فلاسفة اليونان الذين اهتموا بفكرة الصدام والصراع بين طرفين متضادين . فهو يقول ان الصراع قانون عالمي شامل وانه يكون بين قوى متضادة تعمل من مستويين مختلفين ، احدهما أعلى من الآخر ، وان الغاية من هذا الصراع هو احلال الاستقرار والوفاق ، عن طريق انقياد القوى على المستوى المنخفض الى القوى على المستوى المرتفع . ومعنى ذلك في العلاقات الانسانية تغلب الحاكم على المحكوم وسيطرة السيد على العبد . وقال فيثاغورس ان الصراع يجري على خطوط متوازية ثلاثة : الأول في داخل الفرد بين النفس (بمعنى الوحدة او العقل أو الخير) والجسم (بمعنى الكثرة والهوى والشر) . والثاني في داخل المجتمع او الدولة بين الحاكم (بمعنى الواحد أو الطيب) والمحكوم (بمعنى الكثرة او الخبيث). ويقصد بذلك هنا ان يبرر نظاماً للطبقات في المجتمع يكون الأغنياء وأصحاب الأملاك فيه سادة فوق العامة . كما ان الروح او النفس سيدة فوق الجسد . والثالث في داخل العالم بين القانون (بمعنى الوحدة او النظام او الطيب) والفوضى (بمعنى الكثرة أو الخبيث) .

واذا اقتربنا في بحثنا من الثنوية الفلسفية من ارسطو ابتعدنا قليلاً عن الثنوية الدينية البسيطة ، ودخلنا في صميم المعترك الفلسفي بين الثنوية والمثالية والمادية . ونستشف من ذلك ان الدين أسبق من الفلسفة وأن الفلسفة أسبق من العلم . وعلى هذا كتب الفيلسوف (Cornford) كتابه « من الدين الى الفلسفة » عن تطور الفكر عند اليونان القدماء. وكانت الفلسفة منذ البداية تكون ضد الدين احياناً ومع الدين احياناً اخرى . وسخرت الفلسفة في الغرب في أكثر الأحيان لدعم الأفكار الدينية كما جرى عند دى كارت وهيجل وباركلي ؛ حتى ان العلماء في الغرب سواء في علوم الطبيعة او الفلك ، انضموا الى الحزب المدافع عن الدين مع رجال الكنيسة ، وليس ادل على هذا الانحياز من ان جميع اساتذة الفلسفة او اكثرهم في بريطانيا والولايات المتحدة وغيرهما كانوا من رجال الدين .ولعل اكبر الفلاسفة الذين دافعوا عن الدين بطريقة غير مباشرة هو الفيلسوف الفرنسي برجسن (Bergson) (١٨٥٩ ــ ١٩٤١) ، بتهديم مقام العقل وانزاله منزلة دون منزلة الغرائز . وفلسفته مثال للثورة ضد العقل انتصاراً للدين في العصرين الأخيرين بصورة خاصة . والنزاع بين الايمان والعقل واحد من أمثلة النزاع الثنوي في العالم .

ويجدر بي في هذا المقام ان القي نظرة على هذا النزاع الثنوي في العالم على اعتبار انه نزاع متأصل في طبيعة الكون ــ في الجماد والنبات والحيوان ، وفي الانسان بصورة خاصة . ولكي ابين ذلك بصورة عملية اقول انني قرأت في الآونة الأخيرة كتباً في هذا الموضوع الشائك ، منها القديم ومنها الحديث. وسأتكلم على عدد منها ، يتمثل فيها هذا الذي نقوله عن هذا الصراع الطبيعي ، واذكر

أولاً كتاب « التفكير بالأضداد » وعنوانه بالانجليزية « Thinking in Opposites » لمؤلفه Paul Roubiczek . وقوام البحث فيه أن الانسان محتوم عليه بحكم الطبيعة ان يفكر عن طريق التضاد والتناقض . ونظرة واحدة الى عناوين فصول الكتاب تكفي للدلالة على موضوعه . ومن هذه العناوين : (١) الحقيقة الداخلية والحقيقة الخارجية ، (٢) الاضداد الداخلية والخارجية (٣) الاضداد المترابطة (٤) التناقض والتضاد فى التفكير الى آخره . ويبدأ المؤلف كتابه بالكلام على حتمية التناقض ، لان الانسان يرى نفسه كما لو انه محور هذا العالم ويرى أن العالم حوله كما لو انه مجموعة من الاشياء والقوى التي لاتنفك عن عدوانها عليه . فهو والعالم شيئان مختلفان متناقضان وهذا التناقض هو الذى كان السبب أصلاً فى خلق حقيقتين : (١) حقيقة خارجية يمكن درسها وكشفها بوسائط مادية و (٢) حقيقة داخلية تتألف من التفكير والإرادة والعواطف والأخلاق يصعب درسها وكشفها بالوسائط المادية . والانسان محصور بين هاتين الحقيقتين ، فلا هو يستطيع ان يتحرر من وجوده المادى فى هذا العالم ، ولا هو يستطيع ان يعيش او ان يفكر كما يريد منقطعاً عن العالم وعن اخوانه من بني البشر . ولعل هذا الاستقطاب فى حياته او التوتر بين هذين القطبين قد طبعه فكرياً ونفسانياً بطابع ثنوى قد استحوذ على جميع حواسه وعقله . فهو اذن ثنوى بالطبع . ولا فائدة من محاولة لتعليل العالم تعليلاً احدياً . ومن الدليل على ان الثنوية لابد منها اننا لو استعملنا ضوءاً وهاجاً لرؤية الاشياء ، فان العين لا ترى احداً منها ، الا اذا غممنا او كتمنا هذا الضوء بشيء من الظلام ، ثم ان الضوء الوهاج من شانه أن يحدث عمى فى العين ، فتظلم الرؤية مع وجود النور . ولا يمكن معرفة معنى هذا النور اذا لم يكن لدينا معنى للظلام . فالشيئان متلازمان ، لا انفكاك بينهما . ومعروف لدينا اننا لا نشعر بوجود رائحة أو طعم الا اذا حل محل ذلك رائحة او طعم مختلف . وهذا ينطبق على الهواء ، فاننا لا نشعر بان للهواء رائحة او طعماً الا اذا وجد ما يضاده . والطريف فى هذا الباب ان كثيراً من اللغات تحوى كلمات لكل منها معنيان متضادان ، وفى اللغة العربية مبحث قائم بنفسه يعرف بالأضداد . ونحن نعرف من تجربتنا اليومية اننا لا نشعر بالجهد وبذل القوة الجسمانية الا اذا كان امامنا شيء نحاول دفعه او رفعه ، فالمقاومة هي التي تشعرنا بالجهد . ولو ان انساناً يسقط من طائرة مرتفعة بدون مقاومة الهواء لجسمه والاحتكاك به ، لما شعر بانه ساقط فى الهواء .

وفى التفكير المحض أيضاً نرى هذه الثنوية متجلية . خذ مثلاً قيمة التصور والتصديق فى المنطق العربي . فانك فى التصور تنظر الى الاشياء نظراً بسيطاً ولا تحكم عليها ، فاذا حكمت عليها كان ذلك تصديقاً . وهنا ثنوية واضحة بين ادراك الشيء حسياً فقط وادراكه عقلياً ومنطقياً . ثم ان الانسان مقسم بين (١) حقائق و (٢) اعتقادات . او هو مقسم بين (١) العقل الظاهر و (٢) العقل الباطن . واكثر من ذلك انه فى حياته محصور بين عدة ازواج من التفاعلات ، كاللذة والالم ، والحب والكره ، والخير والشر ، والحياة والموت ، والحزن والفرح وهكذا . ويصعب تحديد هذه الانفعالات والاعتبارات اذا كانت نفسانية ، لأنه لا يسهل ايجاد نقائض محددة لها يمكن قياسها بالوسائط المادية كما تقاس الظواهر الطبيعية فى الأجسام المادية . واكثر ما نفعله فى هذا الشأن اننا اذا اردنا ان نفهم النفس او الروح مثلاً فاننا نفكر أولاً بالجسم او بالاشياء الفاقدة للحياة . ونلجأ فى الغالب من اجل معرفة الخالق الى التفكير بالمخلوق ، حتى اننا نضطر الى استعمال صفات المخلوق لمعرفة الخالق . ومرد ذلك كله الى ان للانسان عالمين : (١) عالم خارجي و (٢) عالم داخلي ، وعلى اساس هذا التقسيم تنقسم الحقائق الى (١) حقائق خارجية و (٢) حقائق داخلية . وبفضل الفرق

الموجود بين الانسان والعالم او بين الحقائق الخارجية والحقائق الداخلية استطاع الانسان ان يفكر . وأول ما بدأ الانسان بالتفكير وهو يتطور انه شعر بكونه شيئا يختلف عن العالم المحيط به ، ولعل هذا الاكتشاف من الانسان هو أعظم اكتشاف فكرى له ، كما يقول دي نويي du Nouy في كتابه « مصير الانسان Human Destiny » . ولا يستطيع الانسان أن يفكر الا اذا عاش في هذا الجو المبنى على التعارض والتضاد . فالحقيقة الخارجية هي الحقيقة الموجودة خارج الانسان ، والحقيقة الداخلية هي الحقيقة الموجودة داخله ، فهو المحور والمدار في كل شيء . وحدود الجسم الحي فاصل يقسم الوجود الى (١) شعور و (٢) غير شعور ، أو الى (١) انسان و (٢) غير انسان . ولمعرفة الحقائق من خارجية او داخلية يجب أن يبقى هذا الفاصل منيعاً قاطعاً ، والا اختلط الحابل بالنابل ، وصار الانسان اذا مال الى شيء ظنه حقيقة واقعة ، مع أنه لايتعدى ان يكون مجرد وهم باطل ، كالآمال والاحلام والعواطف والنزعات الدينية والقومية والانانية وغير ذلك . والطفل في نعومة اظفاره قد يتصور في الاشياء التي بين يديه صورا قريبة من الانسان ، كان يرى مثلاً ان لعبته او دميته في حاجة الى نوم ، او ان الحديدة التي بيده لا تريد أن تنثني لأنها تعانده او ان الشجرة ملعونة لأنها لاتساقط عليه ثمراً وهكذا . فالخلط بين الحقيقة الداخلية والحقيقة الخارجية هو الذي ادى ويؤدى الى معظم الحوادث الفاجعة في التاريخ ، كالحروب الدينية والسياسية ، واعمال العنف والاستعمار والعبودية . ولذلك فان العلوم الطبيعية والرياضية تحرص دائماً على عدم تداخل الحقيقة الداخلية في الحقيقة الخارجية ، لأن الايمان بحقيقة داخلية ايمانا قويا قد يحول دون تصديق حقيقة خارجية لامجال للشك فيها . وفي الصراع بين العلم والدين في اوروبا وفي غيرها امثلة عديدة على ذلك ، وقد رفض أحد المتدينين في ايطاليا ان يؤمن بوجود افلاك غير الأفلاك السبعة القديمة ، وقال انه لن يؤمن الا بالسبعة حتى ولو رأى غيرها بالتلسكوب ، ورفض ان ينظر فيه . وبقيت فكرة الارض بأنها مسطحة غير مدورة وبأنها ثابتة والكواكب كلها تدور حولها مع الشمس زمناً طويلاً وذهب ضحيتها العالم برونو Bruno حينما حكم عليه بالقتل حرقاً سنة ١٦٠٠ . وظلت احدى الجامعات الامريكية حتى نهاية القرن التاسع عشر تمنع دراسة نظرية دارون Darwin في النشوء والارتقاء .

* * *

ـ ٢ ـ

والكلام عن سلبية الشر يؤدى بنا الى الكلام على ثنوية اخرى للفيلسوف أفلاطون فانه قسم الخير الى خير محض والى خير غير محض أو خير مشوب ، فخيرية الله خيرية محضة ، لأنها قائمة بذاته ولا يخطر في البال نقيض لها عند تأملها والتفكير فيها بمثل ما يخطر الظلام اذا ذكر النور او الليل اذا ذكر النهار . فخيرية النور هنا خيرية غير محضة وكذلك خيرية النهار . وفي الفلسفة نظرية تعرف بنظرية العلاقة الداخلية او بنظرية المتلازمين . وخلاصة هذه النظرية ان طبيعة كل شيء لا تعتمد على نفسها وحدها بل تعتمد على اشياء اخرى متعلقة بها . فالنور مثلاً يعرف بالظلمة والحياة تعرف بالموت والأبيض يعرف بالأسود . والعكس والضد مقياسان أيضا لمعرفة الشيء . ومن ذلك ايضا ان زاويتي القاعدة في المثلث المتساوى الساقين متساويتان بحكم العلاقة القائمة بينهما وهي المساواة بسبب تساوى الساقين . فكل زاوية من الزاويتين بينهما علاقة داخلية . والخير والشر بينهما علاقة داخلية بمعنى ان الشر جزء من الخير وان الخير جزء من الشر بسبب هذه العلاقة الداخلية بينهما ، وهي ان احدهما لا يعرف تماماً الا بالآخر ، ولذلك يقال ان الخير ليس نقيض

الشر ولا الشر نقيض الخير بالاستنتاج المنطقي بحسب هذه النظرية . وقد الم المعري بهذه الفكرة بصورة عامة حينما قال :

لا تلتع من يبكي شبيبته
الا اذا لم يبكها بدم
لسنا نراها حق رؤيتها
الا زمان الشيب والهرم
كالشمس لا تبدو فضيلتها
حتى تغشى الارض بالظلم
ولرب شيء لا يبينه
وجدانه الا مع العدم

وذكرنا هذه الأبيات من قبل منسوبة الى ابن الرومي .

وقرات في كتاب « ادب الدنيا والدين » للماوردي أن رجلا قال ، لاعرابي حاضر : ما اشد وجع الضرس ! فقال الاعرابي : كل داء اشد داء ، وكذلك من عمه الأمن كمن استولت عليه العافية ، فهو لا يعرف قدر النعمة بأمنه حتى يخاف كما لا يعرف المعافى قدر النعمة حتى يصاب . وقال بعض الحكماء : انما يعرف قدر النعمة بمقاساة ضدها ، فاخذ ذلك ابو تمام الطائي فقال :

والحادثات وان اصابك بؤسها
فهو الذى انباك كيف نعيمها

وقرات في « زهر الاداب » للحصري القيرواني أن شيئين لا يعرفان الا بعد ذهابهما : والشباب ، وبمرارة السقم توجد حلاوة الصحة كقول أبي تمام :

اساءة دهر اذكرت حسن فعله
الي ، ولولا الشري لم يعرف الشهد

والمعنى من هذا كله ان الشيء مربوط بعكسه او بضده بحيث لا يعرف الا بمعرفة هذا العكس او الضد بحكم العلاقة الداخلية ، ولكن هذا لا يعني ان الخير لا يوجد ، الا اذا وجد الشر او ان الشر لا يوجد الا اذا وجد الخير ، وانما يعني فقط ان الخير لا يعرف على ما هو عليه الا اذا كان مقرونا بالذهن بمعنى الشر وان الشر لا يعرف على ما هو عليه الا اذا كان مقرونا بالذهن بمعنى الخير . وفي هذا اشارة الى طريقة المعرفة عند الانسان ، والى ان العقل البشري مجعول على صورة معينة بحيث انه لا يدرك الخير اذا لم يدرك الشر ، وهكذا . وفي القضية شيء آخر الم به ابو العتاهية حيث قال :

الم تر ان الفقر يرجى له الغنى
وان الغنى يخشى عليه من الفقر

ومعناه أن الانسان يفكر في وجود الشيء عند عدمه ويفكر في عدمه عند وجوده . وقد يتجلى هذا الامر في قضية التسلح بين الدول الكبرى في العالم في الوقت الحاضر . فان زيادة التسلح عند دولة ما بقصد الامان تخلق شعوراً بعدم الامان في الوقت نفسه ، وهذا معناه تصاعد التسلح وتعاظمه بدون مبرر حقيقي ، سوى ان التسلح بحد ذاته يخلق عدم الامان والخوف من العدو . ومن ذلك مثلاً ان تسليح افراد الشرطة في مدينة ما يزيد من انتشار العنف فيها ، لان التسلح هذا يوحي بأن الشرطة في خطر من جهة ، وانها خطر على غيرها من جهة اخرى . ومن الاقوال الجارية مجرى الحكمة في هذا الموضع قولهم : من شدة الظهور الخفاء ، وقولهم : يؤتى الحذر من مأمنه ، ومعنى هذا القول الثاني ان المتحرس المتحذر المتيقظ هو الذى يتعرض للخطر من حيث انه آمن مطمئن . ومن ذلك قول الفرنسيين :

Plus ca change plus cest la même chose

أى ما تغير شيء الا وبقي على ما هو عليه .

ومنه قول مضاض بن عمرو الجرهمي :

وقد يسلم الانسان من حيث يتقي
ويؤتى الفتى من امنه وهو غافل

وللمؤلف الروائي الانجليزي هـ . ج . ولز H.G. Wells كتاب ذكر فيه ان الله لما خلق النور وجد ، على غير رغبة منه ، انه خلق الظل معه . فالظل شيء لا ينفك عن النور ، ملازم له على الدوام . واراد المؤلف بذلك ان يشير الى ان الشر متمم للخير ، وان الخير ، كالنور، حتى وجد معه الشر ، كالظل ، لا محالة . وهنا يصح ان نتساءل : هل الخير والشر ازليان ، ام ان الشر مخلوق جديد استحدثه الله في هذا الكون لامر ما ؟ ففي الديانة الزرادشتية اعتقاد بان الشر مخلوق ، خلقه الله فاصبح الكون به فاسدا . وفي الديانة المانوية الثنوية اعتقاد بأن الخير والشر ازليان ، وان كلا منهما مستقل عن الآخر ، وان الله هو النور وان الارخون Archon هو الشر بعينه . وفي هذه الديانة ان الارخون سطا على قوى النور واخذ شعاع النور الذي هو الأصل المثالي للانسان واسره ، فقام الله بهجوم معاكس وخلص القسم الاصلح من شعاع النور من الاسر . وترك القسم الاضعف في قبضة قوى الظلام ، فخلقت هذه من هذا القسم الاضعف سلالة البشر ، فكان الانسان على هذه الصورة حاويا لجوهر النور من جهة ولجوهر الظلمة من جهة اخرى . ولكنه كان في صورة الشيطان . وكتب على الانسان في حياته ان يعمل على التخلص من وصمة الظلام والتحرر من ربقة الشيطان حتى يعود الى صفائه النوراني الاصلي .

والاسلام يعتبر الخير والشر من الله تعالى ، وليس لنا ان نقول انهما ازليان الا اذا كانا من طبيعة الذات الالهية ، وهذا ما لا نعرفه ، وقد نعتبرهما مخلوقين . والمسيحية تعتبر ، كما اظن ، ان الخير ازلي وان الشر مخلوق ، لان الشر جاء مع المعصية الاولى حين اكل آدم من الشجرة المحرمة . وهنا ندخل في بحث الانسان : هل هو مسيّر ام مخيّر . والمسيحية على العموم تعتبر الانسان مخيرا ، باستثناء الفرقة الكلفنية Calvin التي تقول بان الطائع طائع من الازل وان العاصي عاص من الازل . واعتقاد المسيحية بالتخيير قائم على فكرة المعصية او الخطيئة الاولى ، وذلك ان آدم لا يمكن اعتباره عاصيا حينما اكل من الشجرة المحرمة الا اذا كان مخيرا . فالفرقة المسيحية الكلفنية تؤمن بشيء من القضاء والقدر ، بمعنى ان كل شيء في هذا العالم خاضع لارادة الله وان الله يفعل ما يريد، وليس بمعنى التوكل والتسليم . والبحث في هذا الامر لا ينتهي ، وهو من اقدم الابحاث ، سواء بين رجال الدين ورجال الفلسفة ، ويعده بعضهم انه من قبيل اللغو ، او هو من قبيل ما كنا نتحدث عنه آنفا وهو العلاقة الداخلية بين الشيء وضده او عكسه . وقد يقال مثلا ان الظلام هو عدم النور او ان النور هو عدم الظلام . ويقال ايضا ان البرودة هي عدم الحرارة او ان الحرارة هي عدم البرودة ، فمن اين بدات فانك تنتهي من حيث بدات في حركة دورية . فلا الظلام ، من هذه الناحية ، ظلام حقيقي ولا النور نور حقيقي ، وانما انت ان فكرت في الاول خطر ببالك الثاني وان فكرت في الثاني خطر ببالك الاول وهكذا . فالقضاء والقدر او الاختيار ، على راى اصحاب هذه الفكرة ، هو من هذا القبيل . ولا حاجة الى الفوضى في هذا الموضوع في تفاصيله . ولكن الذين يؤمنون بأن الانسان مخير يعمل ما يريد اذا اراد يتذكرون ان الطفل في اول امره ، او الولد في حداثته ، يشعر انه حر يعمل ما يريد ويطلب ما يريد بحكم دافع داخلي ليس للعوامل الخارجية اي تاثير في ذلك . ولكن الطفل او الولد مع تقدم العمر وازدياد الخبرة يكتشف بنفسه ان الحال ليست كما كان يشعر في اول امره وان كل عمل يريده موقوف في تنفيذه على اشياء وعوامل خارجية عديدة لا تترك له حرية

في تصرفاته . ويزداد هذا الاكتشاف وضوحاً بعد دراسة علم الطبيعة والكيمياء والحياة ودراسة علم النفس والعلوم الاجتماعية . وقد يبلغ بنا الأمر الى أن نظن أن الحرية في حرية الاختيار ما هي في الحقيقة الا وهم باطل . ومما يساعد على تصور هذا الوهم الباطل أن الانسان اذا نظر الى ما حوله من غير الانسان وجد أنه يختلف عن غيره في أمر مهم واحد : وهو أن الانسان قادر على أن يصلح نفسه أو يفسدها وقادر على أن يطور نفسه ، اذا أراد ، على صورة من الصور ، في حين أن المخلوقات الاخرى غير الانسان تكون خاضعة خضوعاً تاماً لما جبلت عليه من طبيعة كيماوية او طبيعة غريزية . فالحجر مثلاً لا يمكن الا أن يسلك مسلكاً محدداً مقرراً بحكم تكوينه ، وكلما اختلف التكوين في الأحجار اختلف سلوك كل حجر منها . وكذلك النبات على أنواعه المختلفة ، لكل نوع مسلك خاص لايتعداه . وكذلك الحيوان ، الصغير منه والكبير ، خاضع كل الخضوع لغرائزه لايحيد عنها . هذا الفرق بين الانسان وغير الانسان قد يوحي ، أو لعله أوحى ، بفكرة حرية الاختيار وبأن الانسان مصيره بيده .

ويقال في هذا المجال ان العالم عبارة عن موجودات وأعمال . والموجودات هي جميع الأشياء من جمادات ونباتات وحيوانات ، والأعمال هي الحوادث على اختلاف أنواعها من حركة وصناعة وبناء وسفر ونوم وشرب وأكل وغير ذلك . فهذه الأعمال لاتتم الا بمساعدة الأشياء. واذا كانت الأشياء لها طبيعتها الثابتة التي لاتتغير ، فالانسان مضطر الى أن يخضع لهذه الطبائع اذا أراد عملاً وأراد استخدام بعض هذه الأشياء . فلو فرضنا أنه حر في الاختيار فان أى عمل يقوم به يتوقف نجاحه أو عدمه على الأشياء . فهو هنا محدود التصرف ، لأنه مجبر على استخدام الأشياء بحسب طبيعتها ، كالآلة التي تنسج نسيجاً قطنياً اذا زودت بالغزل القطني ، ولا تنسج نسيجاً صوفياً ، أو كالمطحنة التي تعطي دقيق القمح اذا زودت بالقمح ، ولا تعطي دقيق الشعير مثلاً . وهنا يخرج بعض المفكرين برأى لهم عن القضاء والقدر ومفاده أن الأشياء التي خلقها الله تحول دون حرية الانسان ، وتجعله مسيراً في النهاية ، فان استعماله لهذه الأشياء في قضاء حاجاته وفي حركاته وأعماله معناه انه يعتمد عليها وفي أمس الحاجة اليها ، والذى يعتمد على الشيء ويكون في حاجة اليه ولا يستغنى عنه لايكون مُخيَّراً حر التصرف ، وانما يكون مقيداً مضطراً ، فهو في قبضة الأشياء ، وبالتالي في قبضة خالق الأشياء . وهذا هو القضاء والقدر من هذه الوجهة .

هذه ثنوية دينية ، بين التخيير والتسيير ، وبين أن يكون الانسان مُعاقباً على أفعاله مسئولاً عنها وأن يكون غير مسئول وغير معاقب . وثمة ثنوية أخرى وهي الثنوية العلمية ، وهي في الأصل ناشئة عن النظر في الحياة من جهة وفي المادة من جهة أخرى وفي علاقة هذه بتلك . ومن هذا النظر كانت فكرة التفريق بين الأشياء الحية والأشياء غير الحية ، وكانت نظرية المبدأ الميكانيكي في العالم ونظرية المبدأ الحيوى ، بمعنى أن الأشياء المادية غير الحية تخضع لقوانين ميكانيكية بسيطة كالآلة التي تتركب من أجزاء مختلفة مترابطة تعمل عملها بحسب القواعد الآلية ، الميكانيكية التي لاتتأثر في شيء بكيان الآلة لأنها خارجة عن الآلة نفسها . ونظرية المبدأ الحيوى التي تناقض المبدأ الميكانيكي خلاصتها أن الأجسام تحتوى على قوة حيوية متفشية فيها تسيِّرها بطريقة خاصة ، وتتطور هذه الأجسام بفعل هذه القوة الحيوية الداخلية ، والفرق بين النظريتين أن النظرية الميكانيكية ترى أن الأشياء كالآلة خاضعة لمؤثرات خارجية تتحكم بها ، وأن النظرية الحيوية ترى أن الأشياء كالجسم الحي خاضعة لمؤثرات داخلية تتحكم بها . وكانت نظرية دارون Darwin في النشوء والارتقاء مؤيدة للنظرية الحيوية .

فى حين ان نيوتن Newton كان فى نظريته مؤيداً للنظرية الميكانيكية ، ومؤيداً ايضاً من ناحية اخرى لفكرة التسيير فى هذا العالم ، لانه اتى بفكرة جديدة ، سبقه اليها جاليليو Galileo ، وهي أن العالم خاضع لقوانين محددة ثابتة ثبوت الدساتير الرياضية، ومبنية على قاعدة العلة والمعلول او الاثر والمؤثر كما هي الحال فى العلوم الطبيعية . وظل التشاد قائماً بين النظرية الميكانيكية او نظرية التقدير من جهة ونظرية التطور والنشوء على اساس حيوى ، وامتد حتى وصل الى العصر الحاضر . وكان العلماء مختلفين بين ان يؤيدوا فكرة التقدير فى هذا العالم Determinism وفكرة الاطلاق Indeterminism ، ومال الكثيرون منهم الى فكرة الاطلاق حينما شاهدوا أن الالكترون Electron ووحدة الكوانتم Quantum غير خاضعين للمبدا الميكانيكي . ولكن لايزال الجدال محتدما حول الثنوية العلمية الحديثة . وقد نشر منذ بضع سنوات كتاب بعنوان : Determinism and Freedom حرره Sidney Hook يبحث فى جميع اوجه الثنوية العلمية وكيف أن العلماء منقسمون بعضهم على بعض فى هذا الموضوع الفلسفي . ومن اهم ابحاث هذا الكتاب : التقدير فى الفلسفة ؛ التقدير فى العلوم الحديثة ؛ نسبية التقدير ؛ قضية الاطلاق او الحرية ؛ التقدير والمسئولية الاخلاقية ؛ التقدير اللين والصلب ؛ معنى الحرية والاختيار ؛ معنى المسئولية ؛ العلة والمعلول ؛ وغيرها . ولعل هذا الكتاب اجمع كتاب رايته فى هذا الموضوع الفلسفي الثنوى . وللفلسفة الشيوعية جولات فى هذا المضمار لها شأنها وخطرها .

وكنت اود ان اكتفي بهذا العرض الموجز للثنوية الدينية وللثنوية العلمية ، ولكننى وجدت أن الضرورة تقضي باتيان شيء من التفصيل فى قضية الثنوية الدينية من حيث الاختيار والاضطرار أو التقدير والاطلاق او الجبرية والقدرية عن سبيل تطورها فى الاديان والفلسفة ، مبتدئاً بذلك فى الديانة الاغريقية والفلسفة الاغريقية وفى الديانة اليهودية والمسيحية ، تاركاً البحث فى الديانة الاسلامية والفلسفة الاسلامية من حيث هذا الموضوع الى فرصة اخرى ، مع توخي الايجاز فى عرض هذا التطور .

تاثر الاغريق القدماء فى كثير من آرائهم الدينية والفلسفية بآراء استقوها من الشرق ، ومن جملة هذه الآراء العلاقة بين الانسان والعالم الذى يعيش فيه . فالبابليون الذين مهروا فى زمانهم بعلم التنجيم كانوا يرون أن مصير الانسان فى هذا العالم منوط بما هو مقدر له منذ الازل ، وذلك لان كل شيء خاضع لتاثير النجوم والافلاك . فكان همهم الاول معرفة ما تنطوى عليه النجوم والافلاك من اسرار وخفايا ، ومن هنا كان علم التنجيم وغيره من العلوم كعلم الرمل . ومع أن الاغريق القدماء بداوا بدراسة الاحوال الجوية بصورة علمية وربطوا بين مطالع النجوم واحوال الجو، كما فعل العرب فيما بعد فى الانواء ، الا انهم فى النهاية وقعوا تحت نفوذ بعض المعتقدات الخاصة بالفال والطوالع ، واخذوا يرون أن ما يجرى فى هذا العالم عامة وما يجرى للانسان خاصة هو من فعل النجوم وتاثيرها ، وانقلب هذا الراى الى عقيدة اشبه ما تكون بالعقائد الدينية كما نرى عند اخوان الصفا . وانتقل ذلك الى الرومان ، وصار الجميع يعتقدون بوجود قرابة ماسة أو رَحِم بين النجوم فى السماء وارواح الناس على الارض . وكانوا يعتقدون ايضاً ان ارواح عظام الناس تصعد الى السماء وتنقلب الى نجوم او افلاك . وهذا يذكرني بحكاية تحكى عن سهيل النجم اليماني الذى بطلوعه تنضج الثمار والفواكه وينقضى القيظ . فان سهيلاً هذا كان فى الأصل عشاراً فى اليمن فاشتط على الناس فى اقتضاء الاعشار فمسخه الله نجماً ، فهو لا يزال على هذه الحالة . والمعرى الشاعر اكثر الناس قديماً ذكراً للنجوم ، وله اعتقادات

غريبة فيها مستقاة من الديانات القديمة ، وله راى يشبه راى الاغريق والرومان فى ان الأرواح تصعد الى السماء وتتحول الى نجوم. ومن اقواله فى تاثير النجوم وصعود الأرواح قوله :

لقد ترقّع فوق المشترى زُحَلُ
فاصبح الشر فينا ظاهر الغلبِ
وان كيوان والمريخ ما بقيا
لا يُخليانك من فجع ومن سلبِ

وقولـه :

والـروح ارضـية فى راى طائفـة
وعند قـوم ترقـى فى السـموات
تمضي على هيئة الشخص الذى سكنت
فيـه الـي دار نعمى او شـقاوات

وله اشارة الى سهيل بصورة خاصة فى قوله :

ولا توهمت انثى الانجم امراة
ولا ظننت سهيلا كان عشارا

ويقول ايضا :

وقد زعموا الأفلاك يدركها البلى
فان كـان حقا فالنجاسة كالطهر
وان صـح ان النيران منجبشة
فماذا نكرتم من وداد ومن صهـر
لعل سهيلا وهو فحـل كواكب
تزوج بنتا للسـماك على مهـر

ويقول عن لحاقه بالكواكب السيارة :

اما الجـوارى كنّسـا فيفتنني
فمتى لحاقى بالجوارى الكنّس

ويقول :

النفس فى العالم العلوى مركزها
وليس فى الجو للأجسام مزدرَع

وأوضح من ذلك قوله :

ان مات جسم فهذى الارض تخـزنه
وان نـات عنـه روح فهي بالفلـك

ومثله :

الى العالم العلوى ترمـع رحلة
نفوس وتبقى فى التراب جسـوم

وله اقوال اخرى فى ذلك . وخلاصة اقواله ان الروح تذهب الى العالم العلوى عامة والى النجوم والافلاك خاصة ، وأن النجوم لها تأثير فى مصير الانسان على الارض . واخوان الصفا أوضح قولا من المعرى فى هذا الشان . فقد رأينا فى الرسالة الثالثة فى علم النجوم ان النفس لايعوقها شيء عن الصعود الى السماء عند مفارقة الجسد ورايت فى الرسالة هذه الابيات عن النفس وكيف كانت والى اى شيء صارت :

وما كان الا كوكبا كان بيننا
تودعنا جادت معاهده رهم
راى المسكن العلوى اولى بمثله
ففاز واضحى بين اشكاله نجم
واصبح روحا لم يقيده منـزل
واضحى بسيطا ليس يحصره وهم

والرسالة الثالثة هذه ، كما وصفت فى اول كتاب رسائل اخوان الصفا ، تبحث فى تركيب الافلاك وصفة البروج وسير الكواكب ومعرفة تاثيراتها فى هذا العالم ، وكيفية انفعال الامهات والمواليد منها بالنشوء والبلى والكون والفساد . وفى الرسالة نفسها وغيرها توضيح كثير لفكرة الاغريق القدماء ، التي اشرنا اليها فى قضية النجوم وتاثيرها ، والتي تقوم على اساسين : (١) ان النجوم عند اقترانها تخلق فرصا يمكن الانسان على الأرض ان يستفيد منها بحسب مقدرته ، (٢) ان النجوم عند اقترانها تقرر مرة واحدة مصير الانسان عند

ولادته . فلا يستطيع ان يغيّر هذا المصير مهما كانت الحوادث في المستقبل . وعلم التنجيم عند العرب وغيرهم كانت الغاية منه معرفة هذا المصير المقرر لكل انسان .

واختلف فلاسفة الاغريق فيما بينهم حول هذه النقطة فبعضهم تمسك بفكرة المصير المقرر بالتقدير الازلي وبعضهم الآخر اخذ بفكرة الاختيار للانسان وانطلاقه من قيود التقدير . فالفلاسفة الرواقيون مثلاً كانوا يؤمنون بأن العالم مُسيرٌ بارادة الهية ، وبان لكل انسان مصيراً مقرراً ومقدراً من الأزل . ومعنى هذه الفلسفة أن الانسان ليس له الا ان يستكين لهذا القدر وان يسعى الى التوفيق بين رغباته من جهة ومستلزمات هذا القدر من جهة اخرى. وخالف في ذلك الفلاسفة الابيقوريون، فانهم كانوا يؤمنون بحرية الارادة عند الانسان وبأنه مخير يصنع ما يريد وكيف يريد. ووافق ارسطو على هذا الراى ، وقال في كتاب الاخلاق ان الفضيلة والرذيلة من صنع الانسان بمحض اختياره .

اما مسالة التسيير او التخيير في الديانتين اليهودية والمسيحية فانها تدور حول مشكلة اصل الشر ومنشئه في هذا العالم . فهل الشر من صنع الله ، ام هو من صنع صانع آخر ؟ ، وهل هو موجود من الازل ام انه طارىء على الكون ؟ وهل هو حقيقة واقعة كالخير ام انه وهم جاء الى الذهن كصورة معكوسة للخير ولا وجود في الحقيقة له ؟ هذه التساؤلات وامثالها كانت ولا تزال تدور في افكار رجال الدين ومحور الأمر كله ان العقل قد يأنف من ان ينسب الشر الى الله ، واذا لم ينسب الشر اليه فمعنى ذلك ان الله محدود القدرة ليس قادراً على كل شيء . ولهذا رضي كثير من رجال الدين المسيحي بأن يكون الله محدود القدرة حرصاً على عدم نسبة الشر اليه . ورضي معظم رجال الدين اليهودي بأن الشر في هذا الكون ليس صادراً عن الله وانما هو صادر عن الشيطان وزبانيته . ثم ان رجال الدين عند الطرفين اختلفوا حول الانسان هل هو مسيُر ام مخيُر فاذا كان مسيراً فلا يجوز عقابه او ثوابه لا في الدنيا ولا في الآخرة، واذا كان مخيراً فهو اذن خالق لافعاله وليس لله في مصيره تأثير كبير . وبين هاتين النقطتين جرى الخلاف زمناً طويلاً ، وكتبت في ذلك مؤلفات وكتب لا تعد ولا تحصى .

وتعليل اصل الشر في هذا الكون في الديانة اليهودية والمسيحية موجود في الاصحاح الثالث من سفر التكوين عند اغراء الشيطان لآدم وحواء واقناعه بأكل الثمرة من الشجرة المحرمة ، مما استوجب غضب الله عليهما واخراجهما من الجنة بسبب هذه المعصية المسماة عادة في الديانة المسيحية بالخطيئة الاولى . فكان آدم قبل هذه المعصية نقيا طاهراً مطيعاً لله ، فمنحه الله حرية الارادة يتصرف كما يريد . فاستعمل هذه الحرية في الاقدام على المعصية فحلّ غضب الله عليه ، وتوارثت نسله الميل الى الاثم والمعصية ، كما يتوارثون الطبائع والغرائز البشرية ، وعوقب آدم وجميع النسل البشري على ذلك بالموت موتاً طبيعيا ، كما في العقيدة المسيحية بصورة خاصة . وفي الاصحاح السادس من سفر التكوين ان الملائكة المغضوب عليهم ـ أبناء الله ـ تزوجوا ببنات الانسان فولد من هذا التزاوج نسل من الجبابرة ملأوا الارض ظلماً وعنفاً وشروراً ، ولم يتخلص منهم الله آخراً الا بطوفان نوح. وفي سفر اخنوخ : وهو من الاسفار غير المعترف بها ، أن هؤلاء الملائكة الكافرين : وعددهم ٢٠٠ ، نزلوا على جبل الشيخ ، في سوريا الآن . وكانت فيهم طبيعتان : طبيعة الهية قدسية ورثوها عن آبائهم الملائكة ، وكانوا أبناء الله ، وطبيعة بشرية ورثوها عن امهاتهم من بني البشر ، كما رأينا في الكلام عن الزرادشتية آنفا . ثم ان الاله (يهوه) اله اليهود حتم على هؤلاء الجبابرة ان لايتجاوز عمر الواحد منهم ١٢٠ سنة ، وذلك لكي تنتفي عنهم بالتدريج الطبيعة القدسية ، ولكنه قرر اخيراً ابادتهم بالطوفان.

وفى الأصحاح السادس من سفر التكوين اشارة الى انطواء الانسان على الشر بقوله : « ورأى الرب ان شر الانسان قد كثر فى الأرض . . . فحزن الرب انه عمل الانسان فى الأرض وتأسف فى قلبه . فقال الرب : امحو عن وجه الأرض الانسان الذى خلقته — الانسان مع بهائم ودبابات وطيور السماء لأني حزنت أني عملتهم » . وفى الأصحاح الثامن قوله : « وقال الرب فى قلبه لا اعود العن الأرض ايضاً من اجل الانسان لأن تصور قلب الانسان شرير منذ حداثته » وعبارة « تصور قلب الانسان شرير منذ حداثته » قد تكون اشارة الى ان الانسان مجبول من الاساس على الشر ، فالشر عنصر ثابت من عناصر تكوينه ، وان الله الذى خلقه هو الذى أودع فيه هذا العنصر فهو من صنع الله . ويرى رجال الدين اليهود — وهم الربّيون — ان الشر يتغرس فى نفس كل انسان من جديد عند ولادته ، بمعنى ان الانسان لايرث الشر وراثة من ابيه وامه ولا يورثه ابناءه وبناته . وكان فى بداية العهد المسيحي ثلاث نظريات لتعليل وجود الشر فى هذا الكون : (١) نظرية الملائكة الكافرين و (٢) نظرية آدم وحوا فى الجنة . كما فى الأصحاح الثالث من سفر التكوين و (٣) نظرية « تصور قلب الانسان الشرير » .

وليس فى الاناجيل ما يثبت ان المسيح كان يؤمن بواحدة من هذه النظريات الثلاث . ولكن وجود الأرواح الشريرة وعلاقتها بالانسان أمر كان معترفاً به ، ولا سيما من القديس بولس الرسول . وكانوا يعتقدون أن الشياطين توسوس للناس فى آذانهم ، ولا سيما فى آذان النساء . ولذلك كانت النساء عند الصلاة والعبادة يغطين رؤوسهن وآذانهن خوفاً من هذه الوسوسات . ثم ان الكنيسة اخذت بنظرية آدم وحوا ، وأخذت نظرية الخطيئة الاولى التي يتوارثها الأبناء عن الآباء . وبعد ذلك اخذت مبدأ الفداء وهو ان المسيح جاء الى هذا العالم لتخليص البشر من الخطيئة الاولى بموته على الصليب . ومعنى ذلك ان الخطيئة لم تكن ازلية بل مستحدثة منذ ايام آدم وحوا بعد خلق الكون ، ولو ان بعض رجال الدين المسيحيين كانوا يعتقدون بأن الشر موجود فى الكون من الأزل ، وليس فى الانسان وحده . والجديد فى الأمر ان علاقة حوا بآدم فى قضية الخطيئة الاولى سببت للمرأة متاعب كثيرة ، وصارت ينظر اليها بأنها أصل الشر ومحور الخطيئة والدافع على الفسق والضلال . وهذا ظاهر فى كتابات القديس بولس الرسول ، وقد اشتهر عن هذا القديس انه كان اعدى اعداء المرأة ، كما قال عنه برنارد شو . وفى مجلس ماكون الكنسي سنة ٥٨٥ قال احد الاساقفة ان المرأة مخلوق بلا روح ، كالحيوانات .

واختلفت الفرق اليهودية فيما بينها حول التخيير والتسيير . فالصدوقيون كانوا يقولون بحرية الاختيار للانسان ، وخالفهم فى ذلك الفريسيون والأسينيون الذين كانوا يقولون بالقدر وعدم حرية الاختيار . وكانت هذه الفرق موجودة قبل المسيح وفى أيامه ، ويظهر ان الأناجيل بصورة عامة كانت ميالة الى فكرة التقدير وعدم الاختيار ، واخذ بهذه الفكرة من قبل القديس بولس ، كما يبدو من قول له فى رسالته الى الرومانيين . وبما ان الديانة المسيحية تطورت بالتدريج عن طريق المجامع الكنسية وعلى ايدى عدد من القديسين العظام ، فان فكرة التخيير والتسيير تطورت ايضاً على هذه الصورة ، ففى ايام القديس اوغسطين فى القرنين الرابع والخامس الميلادى ظهرت بدعة « بيلاجيوس Pelagius » وعرفت بالخصومة البيلاجية . ومن اهم ما كان يقول به بيلاجيوس واتباعه : (١) آدم كان سيموت ولو انه لم يخطىء ، (٢) خطيئة آدم وزر عليه وحده وليست على جميع البشر ، (٣) الاطفال حينما يولدون يكونون ابرياء كبراءة آدم قبل المعصية ، اى انهم لايرثون الخطيئة ، (٤) ليس صحيحاً ان البشر محكوم عليهم بالموت بسبب خطيئة آدم وموته ، ولا صحيحاً ان البشر يبعثون من الموت بسبب

قيام المسيح من الأموات ، (٥) الأطفال ، وان لم يتعمدوا تكون ارواحهم ابدية ، (٦) عاش الناس قبل المسيح وكانوا طاهرين من الخطيئة، ولم يكن القديس اوغسطين في المجلس الكنسي الذي عقد للرد على هذه المبادىء الضلالية ، ولكنه كتب يفندها ويخطئها . ويفهم من كتاباته انه كان يوافق القديس بولس على ان الناس على قسمين بتقدير من الله وقضاه : قسم هداه الله فكان من الصالحين وقسم اضله الله فكان من الطالحين . وقال انالأطفال يولدون وفيهم من الوراثة فرعان : فرع من خطيئة آدم وفرع من خطيئة آبائهم . وقال ان الانسان فقد حرية الاختيار لما اخطا آدم ، واصبح الانسان منذ ذلك الحين غير قادر على اجتناب الاثم والامتناع عن الخطيئة ، فهو آثم ومخطىء في حياته لامحالة ، ويكفي للانسان حتى يستحق الخسران والغضب ان يأتي الى هذا العالم ملوثا بالخطيئة الاولى . وقسم اوغسطين الخطيئة الى درجتين : الدرجة الاولى خطيئة الأطفال الذين يولدون وفيهم شائبة الخطيئة الاولى بالوراثة ، والدرجة الثانية خطيئةالكبار الذين فيهم شائبة الخطيئة الاولى ثم يقترفون الذنوب في حياتهم . فعقاب الأطفال أخف من عقاب الكبار . وفي سنة ٥٢٩ عقد البابا فيلكس الرابع مجمعاً في جنوب فرنسا وهو مجمع أورانج Orange ، وقرر ، من جملةما قرر ،المبادىء التالية : (١) بفعل خطيئة آدم وتأثيرها في النفوس اصبحت حرية الارادة عند الانسان ضعيفة جداً بحيث لايستطيع احد من البشر ان يحب الله ويؤمن به ويطيعه الا اذا لطف الله به اولاً ، وبهذا اللطف الرباني ، وليس بالطبيعة الخيرية التي كانت لآدم قبل الخطيئة ، كان في مستطاع الأنبياء أن يسيروا سيرة التقوى والصلاح ،(٢) كل انسان يستطيع ان ينجو من العذاب بفضل هذا اللطف الرباني وعونه ، اذا فاز بالتعميد ، (٣) لايقدر الله الشر على احد من الناس ، (٤) كل عمل صالح لا يكون بفضل الانسان ، ولكن الله هو الذي يلهم الى عمل الخير ، بدون أن يكون للانسان فضل في ذلك ، ويلهم الى الايمان والمحبة فيسعى الانسان الى التعميد وبعد التعميد يصبح قادراً ، بعون الله لا غير ، على صنع ما امره الله به .

وجاء توما الاكويني Thomas Aqwinas وهو اعظم رجال الدين عامة وفي القرون الوسطى خاصة ، في القرن الثالث عشر ، بين رجال الدين المسيحيين ، وجاء في زمن تضاربت فيه الآراء حول هذه الثنوية الدينية، ومن ذلك قول يوحنا الايكوسي John Scotus ان الله ازلي سرمدي فلا يجوز نسبة العلم السابق او القضاء والقدر اليه لان هاتين الصفتين من الصفات الحادثة في زمن معين. وقال ايضا ان الاثم والموت الناشيء عن الاثم امران لا وجود حقيقياً لهما ، لأن الاثم ليس بشيء وانما هو سلبي . فالاثم خارج عن المجال الرباني ، وليس له وجود عند الله ، حتى ان الله لا يعرف معرفة سابقة بوجود الاثم ، فكيف يقدره على البشر ويأمر به من الازل ، وهو انما يعرف الأشياء الموجودة ، وهذا لا جود له . هذا الرأي وامثاله دلالة على تضارب الآراء في هذا الشأن ، فكان من الواجب أن يتصدى القديس توما الاكويني لهذه الخصومة ويسعى الى وضع قرار حاسم فيها ، يكون دليلاً للباحثين في المستقبل ، ولما وضع توما نظريته تبين انها لا تختلف كثيراً عن نظرية القديس اوغسطين في جوهرها ، ومن ذلك ان القضاء والقدر جزء اساسي من ارادة الله وتدبيره ، وجميع الأشياء محكومة وخاضعة لهذا التدبير الذي هو العلة الاولى ، ويكون خضوعها عن سبيلين: الاول اضطراري أو طبيعي والثاني حادث أو اختياري ، فالأشياء التي تحدث في المجال الطبيعي تحدث بعلة الاضطرار ، والأشياء التي تحدث في اعمال الانسان تحدث بعلة الاختيار أو بارادة الانسان الحرة . وهو راى كان قد وضعه من قبل الفيلسوف العربي ابن رشد . فالانسان في راى توما الاكويني حاكم لأعماله قادر عليها يتصرف فيها كما يريد ، بعكس الحيوان فانه مضطر الى التصرف على وجهة معينة بسبب غرائزه . ومثل لهذا

القول بالحجر وبالشاة وبالانسان . فالحجر اذا القي في الهواء فليس له حول ولا قوة ، وانما يسير كما أريد له دون أن يكون له رأى أو حكم أو اختيار في هذا السير . والشاة اذا هاجمها ذئب فانها تحاول جهدها الهرب منه بحكم الاضطرار الناشيء عن الغريزة الطبيعية. والانسان ، خلافاً لكل ذلك ، له شعور وتفكير، لا يصنع ما يصنعه بحكم الاضطرار ، وانما مفكر عاقل مفاضل بين الظروف والأوضاع ويسلك الطريق الفضلى في كل موقف من المواقف العارضة له. فالعقل عند الانسان هو الميزان، وهو أسمى مقاماً من الارادة والارادة خاضعة له. وتفضيل العقل على الارادة بهذه الصورة نتج عنه شيء مهم آخر ، وهو أن أعمال الله وتقديراته خاضعة للعقل أيضاً ، لأن الله لا يستطيع عمل الأشياء المستحيلة عقلاً أو الأشياء الشريرة عقلاً . ولذلك كان القديس توما يقول ان الخير ليس خيراً لأن الله يريده ، ولكن الله يريده لأنه خير. وفكرة القاء الحجر في الهواء تعرض لنا الفيلسوف الهولندي سبينوزا Spinoza (١٦٣٢ ـ ١٦٧٧) فقال ان أعمال الانسان جميعها اضطرارية كالدولاب الذي يدور في الآلة وليس له خيار في ذلك ، وانما يشعر الانسان بأنه حر في عمله لأنه يجد متعة أو لذة في هذا العمل . على الرغم من انه يعمله تحت الاكراه في حقيقة الأمر اذا رجعنا الى الأصل . فالحجر الذي نلقي به في الهواء ، قد يظن أنه حر في حركته اذا نسي اليد التي قذفت به في الهواء . وتناول الفيلسوف الألماني كانت Kant (١٧٢٤ ـ ١٨٠٤) فكرة المعقولية عند توما الاكويني فقال اننا نشعر بالحرية في العمل اذا ما كان عملنا معقولاً في رأينا . فاذا نزلت أنا الدرج للقاء صديق لي فهذا العمل في رأيي عمل حر ؛ ولكن اذا نزلت الدرج خوفاً من شبح أو من خطر فعملي هذا غير معقول ولذلك فهو في رأيي عمل اضطراري تحت الاكراه .

وفكرة القضاء والقدر من الأزل في فلسفة توما الاكويني المبنية على الفكرة الارسطاليسية وهي أن الله هو العلة الاولى ـ تحتاج حتى تنجو من التناقض والتناقض الى تعليل وجود الشر في هذا الكون . وحاول توما تعليل ذلك على أساس المبادىء الثلاثة التالية : (١) جميع المخلوقات من أسفل الدرجات وأعلاها ضرورية لتمام هذا الكون ، (٢) لا يكون الكون تاماً الا بوجود حرية الارادة ، وحرية الارادة هذه تنطوي على امكان حدوث الشر ، (٣) الشر سلبي ، وقال في تفصيل ذلك ان الارادة موجهة بطبيعة الحال الى اختيار الخير ، ولا يمكن الانسان أن يمارس الارادة الا بدافع من الرغبة أو الشهوة بقصد ارضائها أو اشباعها . فاذا كانت الارادة متسلحة بالمعرفة الصحيحة من الخير الصحيح ، فانها بحكم الضرورة والطبيعة وبحرية تامة تسعى الى الحصول على هذا الخير . واختيار الانسان الخير دون غيره هو العلامة المميزة لحرية الاختيار عنده، ولا يعني أن الانسان مقيد في ارادته لأنه لا يختار الا الخير . وضرب توما مثلاً لذلك أن الله وهو الخير المطلق لا يستطيع أن يريد شيئاً سوى الخير المحض ، وليس له بديل عن ذلك ، ولا بد له من اختيار الخير . فارادة الله محتومة بحكم طبيعته . ومع ذلك فان الله له حرية الارادة التامة . ولهذا الكلام خطره العظيم من حيث النظرة الفلسفية الى الذات الالهية . فان توما الاكويني قد وضع نفسه تأكيداً في عداد القائلين بأن طبيعة الذات الالهية سابقة لارادتها ، ولذلك فانه لما كانت الذات الالهية عادلة محبة للخير حكيمة عاقلة . فان أعمال هذه الذات وارادتها لا بد لها الا أن تعبر تعبيراً كاملاً مطلقاً عن هذه الصفات لا غير . ومعنى ذلك ان العقل فوق الارادة في الذات الالهية .

ولكن الانسان ، على خلاف الذات الالهية ، معرض في سلوكه الى أن يختار بين أشياء متعددة شيئاً واحداً يكون أفضلها ويكون أحسن ما يؤدي الى أعظم الخير له . ومعرفة هذا الشيء الواحد مستمدة من مصدرين : (١) الوحي الرباني و (٢) العقل . وتكون هذه المعرفة أحياناً ناقصة أو غير صادرة

صدوراً مباشراً ، ولذلك قد يخطىء الانسان فى اختياره ، ظاناً أن الشيء الذى فضله على غيره هو الخير بعينه ، مع انه قد يكون الشر بعينه . فالاختيار الخطأ هو الشر . فنحن نختار بكامل حرية الاختيار ونستعمل ما لدينا من المعرفة ، ولكن قد نخطىء وقد نصيب ، فنعاقب على الخطأ ونثاب على الاصابة . وهذا فى الاصل مستمد من فلسفة ارسطو ، فهو يقول : « الانسان يخطىء على صور عديدة ، وانما يصيب على صورة واحدة ، ويكون الأمر فى الحالة الاولى هيناً ، وفى الحالة الثانية عسيراً . فمن السهل اخطاء الهدف ، ولكن من الصعب اصابته » .

وعلى كل فان همّ توما الاكوينى فى كل ذلك هو التوفيق بين أن يكون الله عليما بكل علم أزلى وأبدى وقادراً بكل قدرة وبين أن يكون الانسان كامل الحرية . ثم جاء لوثر Luther وكالفن Calvin فى الاصلاح الدينى للقرن السادس عشر ومالا الى فكرة التقدير وعدم حرية الارادة . واختلف كالفن عن لوثر فى قضية الشر . فقال الأول انه من صنع الله وقال الثاني انه من صنع الشيطان . وظل الخلاف مستمراً حول هذه الثنوية الدينية ، الى أن تناولتها الفلسفة من أيدى رجال الدين وانقسم الفلاسفة بين مؤيد لفكرة التقدير ومؤيد لفكرة التخيير . ثم دخلت هذه الثنوية ميدان العلم ، وانقسم العلماء ، كما انقسم رجال الدين والفلاسفة ، بين مؤيد ومنكر لفكرة التقدير فى الطبيعة ، وقد ذكرنا شيئاً من ذلك من قبل .

واخشى ان اكون قد اطلت الكلام فى هذا الموضوع ، ولكن عرض القضية على هذه الصورة التاريخية الموجزة لا يخلو من فائدة لمن هو واقف على الخلاف الذى ثار حولها بين علماء المسلمين . فقد اثيرت عند هؤلاء العلماء نقط تشابه ما اثير عند علماء الدين المسيحيين ، ولا سيما فى القرون الوسطى . ولم تخل قضية القضاء والقدر فى الاسلام من تخليط وسوء فهم . فقد فهم عامة الناس منها شيئاً وفهم بعض الخاصة من العلماء شيئاً آخر ، فكانت مثلاً عند عامة الناس فكرة « القسمة » و«النصيب» و « التقادير » وما الى ذلك ، مما دعا الكثير من الباحثين الغربيين الى ان يصموا المسلمين بانهم اتكاليون ، لا يريدون بذل اى مجهود لتغيير احوالهم لان هذا المجهود يذهب سدى ما دام ان الاحوال بيد الله ، ولا رادّ لارادته . واكثر ما عبر عامة الناس عن فكرة التسليم هذه فى اشعارهم ولا سيما عن الشدائد وانصرافها وعن الفقر والغنى والرزق . ومن ذلك مثلاً :

دع التقاديرَ تجرى فى اعنتها
ولا تبيتن الاخالي البال
ما بين طرفة عين وانتباهتها
يغير الله من حال الى حال

وقول ابن المعتز :

سواء على الأيام حفظ واغفال
وتارك مسعى واحتيال ومحتال
ولا هم الا سوف يفتح قفله
ولا حال الا بعدها للفتى حال

ومن هنا كان الكثيرون يحضون على الصبر وثوقاً منهم بان الشدة لا بد وان يتلوها فرج والف التنوخي فى ذلك كتاباً سماه « الفرج بعد الشدة » ، واورد فيه كثيراً من الحكايات والاشعار ، وجميعها توصي بالصبر لأن للصبر عاقبة محمودة ، كما قال فى ذلك نصير بن محمد الأزدى من أبيات مشهورة :

انى رايت ، وفى الأيام تجربة
للصبر عاقبة محمودةَ الأثر

ولعمرو بن معدى كرب قوله :

وكانت على الأيام نفسي عزيزة
فلما رات صبرى على الذل ذلت

وكم غمرة دافعتها بعد غمرة
تجرعتها بالصبر حتى تولت

ويقول عبيد الله الحارثي :

لا تيأسن اذا ما ضقت من فرج
يأتي به الله في الروحات والدلج
فما تجرع كأس الصبر معتصم
بالله الا أتاه الله بالفرج

ويقول ابو عبد الله الحسين بن احمد بن الحجاج الكاتب :

تسل عن الهموم مصطبرا
وكن لما كان غير منزعج
فكل ضيق يتلوه متسع
وكل هم يفضي الى فرج

وقال ثعلب ابو العباس او ابو العتاهية او موسى بن عبد الله الطالبي او عبد الله بن الحسن بن علي :

الى الله كل الأمر في الخلق كله
وليس الى المخلوق شيء من الأمر
اذا انا لم اقبل من الدهر كل ما
تكرهت منه طال عتبي على الدهر
وصيرني يأسي من الناس واثقا
بحسن صنيع الله من حيث لا أدرى
تعودت مس الضر حتى ألفته
وأسلمني حسن العزاء الى الصبر

والاقوال في ذلك كثيرة . وقد حمل هذا التفكير في القضاء والقدر كثيرا من الشعراء وغيرهم الى أن ينسبوا تقلبات الاحوال الى الدهر والزمان والليالي والايام. وجعلوا الرزق والغنى حظوظا لا يفيد معها السعي او القعود عنه . كقول ابن زريق البغدادي :

وما مجاهدة الانسان واصلة
رزقا ولا دعة الانسان تقطعه
والله قسم بين الناس رزقهم
لم يخلق الله مخلوقا يضيعه

ويقول صالح بن عبد القدوس :

وليس رزق الفتى من حسن حيلته
لكن حظوظ بأرزاق واقسام
كالصيد يحرمه الرامي المجيد وقد
يرمي فيرزقه من ليس بالرامي

واغرب من ذلك في الحض على ترك السعي قول محمد بن ادريس الاندلسي المعروف بابن كحل :

مثل الرزق الذي تطلبه
مثل الظل الذي يمشي معك
أنت لا تدركه متبعا
واذا وليت عنه تبعك

ومثله قول عروة بن اذينه :

لقد علمت وخير القول أصدقه
ان الذي هو رزقي سوف يأتيني
أسعى اليه يعنيني تطلبه
ولو قعدت أتاني لا يعنيني

ومن ذلك :

لا تعجلن فليس الرزق بالعجل
الرزق في اللوح مكتوب من الأجل

ومنه :

ولو كانت الأرزاق تأتي بقوة
لما وجد العصفور رزقا مع النسر

ويكفي هذا للدلالة على فكرة التسليم والقعود عن السعي والجد . وهذه ليست من الدين الاسلامي في شيء ، ولكنها من قبيل الأفكار التي خلقتها الظروف الاجتماعية . وحبذا لو أن بعض المتخصصين نظروا في هذه الفكرة وامثالها وبحثوا في العوامل التي أدت اليها . ويتراءى لي ان المسلمين في أول العهد كانوا يؤمنون بوجوب السعي ولكنهم كانوا يؤمنون أيضاً بالتسليم ، ولكن بعد بذل الوسع وطرق كل باب يؤدي الى المقصود واذكر في هذه المناسبة حكاية مع معاوية بن ابي سفيان واحد الذين قاوموه مع الامام علي رضي الله عنه ونازعوه السلطة جهدهم . وهو الوليد بن جابر بن ظالم الطائي ، وكان ممن وفد على رسول الله ، ثم صحب علياً وشهد معه صفين . وكان من رجال علي المشهورين . ثم وفد على معاوية ، ودخل عليه في جملة الناس ، فعرفه معاوية وقال له : انت صاحب ليلة الهرير ؟ قال نعم . قال : والله ما تخلو مسامعي من رجزك تلك الليلة ، وقد علا صوتك اصوات الناس وانت تقول :

شـدوا فداء لكـم امـي واب
فانما الامـر غـداً لمن غلب
هذا ابن عم المصطفى والمنتخب
تنميه للعلياء سادات العرب

قال الوليد : انا قائلها . قال معاوية : ولم قلتها ؟ قال : لأنا كنا مع رجل لا نعلم خصلة توجب الخلافة ولا فضيلة تصير الى التقدمة الا وهي مجموعة له . . . فلما ابتلانا الله تعالى بافتقاده وحوّل الأمر الى من يشاء من عباده دخلنا في جملة المسلمين . . . هذه الحكاية عن هذا الرجل الطائي تشير الى ان هذا الرجل لم يدخر وسعاً في نصرة علي وفي محاربة معاوية ، وبذل قصاراه في سبيل صاحبه ، ولكنه لما لم ينجح في مسعاه ورأى ان الله قد حول الأمر عن صاحبه الى معاوية لم يجد بداً من التسليم بقضاء الله وقدره . ولم تكن آراء المسلمين في أول العهد أدعى الى التسليم ، بل كانت اقرب الى السعي وبذل الجهد وعدم ترك القتال ، يدل على ذلك أمور تاريخية ثلاثة : أولها ان النبي صلى الله عليه وسلم قضى من حياته بعد البعث ثلاث عشرة سنة في مكة المكرمة لم يتمكن فيها من حمل قريش على الاسلام وان أسلم منهم نفر قليل ، فانتقل الى المدينة وفي خلال عشر سنوات تمكن من فتح مكة واخضاع العرب عامة للدين الجديد ، وكل ذلك بفضل التنظيم والجد ولم ينثن عزمه حينما ارتد العرب ، فحاربهم واعادهم الى حظيرة الدين . والثالث تلك **الامبراطورية العربية التي انشئت في اقصر** وقت أنشئت فيه امبراطورية في التاريخ كله. وهذ برهان قاطع عملي على ان الاسلام ليس دين التسليم والتواكل والتخاذل كما يروق لكثير من الكتاب الغربيين ان يصفوه ، ومن ذلك ادعاؤهم بان الاسلام قائم على ما يسمونه بـ Fatalism اي ان « ما قدّر كائن » وان الانسان لا يستطيع ان يغير شيئاً في المستقبل ، مهما حاول ذلك ومهما بذل من جهد وعزم ، لان كل ذلك مقدر ثابت منذ الازل . وقد اتخذ الكثيرون هذه الناحية التشاؤمية من القضاء والقدر وخاضوا فيها ، وقالوا على هذا المنوال اقوالاً كثيرة لم يفرقوا فيها كيف يكون الانسان مخيراً وكيف يكون مسيراً ، وكيف يكون التخيير هل هو بالارادة المجردة أم في العمل عند اجراء الارادة . وعلى كلٍّ فان القدر والجبر من الناحية الكلامية العلمية أو الناحية الفلسفية لم يظهر البحث فيهما جدياً الا في حدود المئة للهجرة ، حينما قام المعتزلة وبعض اصحاب علم الكلام باعلان مبادىء القدرية ، أو التخيير ومبادىء فلسفية اخرى منها (١) ان الله يسير بالخلق الى غاية ، وهي غاية الخير ، وقد سبق هؤلاء بفكرتهم هذه في القرن الثامن الميلادي القديس توما الاكويني في القرن الثالث عشر من بعد و (٢) ان الله لا يريد الشر ولا يأمر به ، بل يعمل على صلاح العباد وحسن حالهم و (٣) ان الانسان خالق لأعماله ، لان الله لا يكون عادلاً في عقابه او ثوابه الا اذا اعطى

الانسان حرية الاختيار . وقد اعتبر خصوم المعتزلة هذا القول بانه تحديد لقدرة الله . وبقيت هذه الافكار منتشرة ، حتى انه ، في راى صاحب مفتاح السعادة ، لم يسلم من شر هذه الافكار الا شرذمة قليلة من خواص العلماء، والسلف الصالح ، الى ان ظهر ابو الحسن الأشعرى في حدود المئة الثالثة للهجرة وحاول التوفيق بين النقل والعقل ، واحيا السنة وطريقة الجماعة . وكان آخر كبار المعتزلة ابو على الجبائى (٢٣٥ ـ ٣٠٣ هـ) ، وكان الأشعرى تلميذاً له ، وجرت بين الاثنين مناظرة عن القضاء والقدر ، فقد سال الأشعرى استاذه الجبائى عن ثلاثة اخوة ماتوا ، (الأكبر) منهم مؤمن بر" تقي (والأوسط) كافر فاسق شقي (والأصغر) مات على الصغر ولم يبلغ الحلم . فقال الجبائي : اما الزاهد ففى الدرجات واما الكافر ففى الدركات ، بناء على ان ثواب المطيع وعقاب العاصي واجبات على الله تعالى (كما يقول المعتزلة) ، واما الصغير فمن اهل السلامة لا يثاب ولا يعاقب ، فقال الأشعرى : ان طلب الأصغر درجات اخيه الاكبر في الجنة؟ فقال الجبائى : يقول الله تعالى: الدرجات ثمرة الطاعات . فقال الأشعرى : فان قال الصغير لربه : ليس مني النقص والتقصير ، فانك ان ابقيتني الى ان اكبر لاطعتك ودخلت الجنة . قال الجبائي : يقول له البارى تعالى عندئذ : قد كنت اعلم انك لو بقيت لعصيت ودخلت العذاب الاليم في دركات الجحيم ، فكان الأصلح لك ان تموت صغيراً ، فقال الأشعرى : ان قال العاصي المقيم في العذاب الاليم منادياً الله من بين دركات النار واطباق الجحيم : يا اله العالمين ، ويا ارحم الراحمين لم راعيت مصلحة اخي دوني وانت تعلم ان الأصلح لي ان اموت صغيراً حتى لا اصير في السعير اسيراً ، فماذا يقول الله ؟ فبهت الجبائي ، وانقطع عن الجدال . ومدار الجدل هنا ان المعتزلة يعتقدون كما ذكرنا ، ان الله يريد الخير ولا يريد الشر ، فكيف يمتنع الاله عن الخير ؟ وهذه كلها مماحكات جدلية لا تؤدى الى نتيجة ، والمهم في الامر ان الفكر البشرى ، كما يظهر ، وكما ذكرنا من قبل ، مطبوع على رؤية الفكرة ووضع نقيض لها ازاءها . فاذا فكر في النور خطر بباله الظلام ، واذا فكر في الخير خطر بباله الشر ، واذا كان في الأمن فكر في الخطر ، واذا كان في الغنى فكر في الفقر وهكذا . وكنت هممت ان ابحث قضية التخيير والتسيير او القدرية والجبرية في الفلسفة ، غير اني ارى ان ذلك امره يطول وبدون نتيجة حاسمة ، ولذلك فاني مضرب عن هذا البحث الفلسفي . واعود الى الكتاب الثالث الذى قرأته ووعدت ان اعرض هنا شيئاً من افكار مؤلفه في قضية الثنوية في التفكير .

اسم هذا « الكتاب » The Book ، ومؤلفه A. W. Watts يوذى المذهب ، كما يبدو لي من كتاباته . ويصفه المؤلف بانه كتاب يبحث من وضع النواهي والمراقيل ضد معرفة الانسان نفسه من هو . ومحور البحث ان الانسان في هذه الحياة فصل نفسه عن العالم وخلق في تفكيره ثنوية خطيرة وهي ثنوية التعارض او التضاد بين الانسان والعالم ، بمعنى ان الشخص المحاط بجلده وهو شيء منفصل تماماً عن المحيط الذى يعيش فيه ، ولذلك فان الشخص يقف موقف العداء من الطبيعة ، يريد ان يتقي غوائلها اولاً ويريد ان يقهرها ثانياً . هذا العداء بين هذين القطبين ـ قطب الشخص من جهة وقطب الطبيعة من جهة اخرى ـ ادخل في الفكر والذهن اعتبارات ثنوية متعددة اندمجت في كيانه وطراز حياته بصورة لا محيص عنها . والعلاج الوحيد هو ان يتخلص الانسان من هذه الثنوية وان يزيل الحاجز بينه وبين العالم الخارجي ويعتبر نفسه جزءاً مكملاً لهذا العالم ، بحيث يكون هو والعالم شيئاً واحداً . وفي الكتاب فصل مهم بعنوان : « لعبة الاسود والابيض » ، فيه كلام كثير عن ان الشيء لا يعرف الا بضده ، وهو

كقول العربي : وبضدها تتميز الأشياء ، أو كقول صاحب قصيدة اليتيمة :

ضدان لما استجمعا حسنا
والضد يظهر حسنه الضد

ويقول ان الصوت الذي نسمعه عن طريق الذبذبات في الأمواج الصوتية هو في الحقيقة صوت وسكوت ؛ ولكن فترة السكوت في الموجات قصيرة جداً ، وكذلك النور فانه نور وظلام . ولكن الشعور يهمل فترة السكوت وفترة الظلام ، ولا يدرك الا الصوت والنور . وهذا شبيه بمن ينقر باصبعه على رجل انسان آخر ، فان النقرات هي التي يشعر بها الانسان الآخر ولو ان هذه النقرات تتخللها سكنات منتظمة. والحال كذلك في عزف قطعة موسيقية ، وفي الحركة . فلولا السكون لا نشعر نحن بالحركة ، كالمسافر في قطار مثلاً فانه انما يرى القطار يتحرك لأن الأرض ساكنة ؛ ولكنه اذا كان في قطار ومر بحذائه قطار آخر يسير بالسرعة نفسها ، فانه يشعر بانه ساكن لا يتحرك ، ثم اننا أحياناً نتكلم عن الأشياء في الفراغ ، ونعني بذلك ان الفراغ لا يكون الا مع وجود الأشياء ، وان الأشياء لا يمكن ان تكون لا في حيز او فراغ . والغريب في الامر اننا دائماً نفكر في هذا وغيره عن طريق الثنوية ، او من طريق التضاد ، ولا نفكر ان الاثنين ينضويان تحت شيء واحد وهو نظام الكون الموحد الذي لا يفرق بين هذا وذاك . ولنأخذ مثالاً آخر ، فنحن نعتقد انه لا بد لكل اثر من مؤثر او لا بد لكل حادث من مسبب . ومعنى ذلك ان حياتنا سلسلة من الحوادث الناشئة عن سلسلة من المسببات ، واننا عبارة عن دمية تلعب بها المسببات التي تمتد سلسلتها الى الأزل . ولنفرض اننا ننظر الى قط من خلال خصاصة في الباب او ثقب. فاننا نرى من القط رأسه اولاً ثم بدنه ثم ذنبه ، وتتكرر هذه العملية ، بحيث انه كلما مر القط من امام الثقب ونحن ننظر اليه فاننا نرى الراس اولاً ثم البدن ثم الذنب بلا اختلاف . وقد يدخل في روعنا ان الراس هو المسبب للذنب لان الراس يأتي اولاً ويتبعه الذنب ، فالراس مسبب والذنب النتيجة ، مع ان الحقيقة هي ان الراس والذنب شيء واحد وليسا شيئين منفصلين متعارضين على اساس ثنوية الاثر والمؤثر .

والرؤية التي نراها من الثقب تشبه رؤيتنا للحياة ، فاننا نوجه انتباهنا الى شيء معين وننسى ما دونه من الأشياء الاخرى . ثم نوجه انتباهنا الى شيء آخر وهكذا . والغاية من توجيه الانتباه الى نقطة ، نقطة ، استيضاح الاشياء على وجه اكمل ، اعتماداً على ان الذاكرة هي التي تربط بين هذه النقط ، كالفلم او الشريط السينمائي . وهذا ما يجري ايضاً في العقل البشري على راي الفيلسوف الفرنسي هنري برجسن Bergson (١٨٥٩ ــ ١٩٤١) . فهذا العقل لا يرى الأشياء ولا يدركها الا جزءاً جزءاً ، ولذلك فان العلم القائم على هذه الرؤية يصور لنا العالم بانه قطع متلاصقة مفترقة ، مع انه في الحقيقة سيل مسترسل متواصل ، ينبعث بقوة سرية حيوية تجعله متغيراً على الدوام بدون تقطع او توقف . وقد نعود الى هذا الموضوع في المستقبل . ولكن العلاقة التناقضية القائمة بين السكون والحركة كانت موضع النظر منذ القديم ، وخاصة في الفلسفة الاغريقية القديمة ،على يد الفيلسوف زينو Zeno (٤٩٠ ــ ٤٣٠ ق.م) . واهتم هذا الفيلسوف بقضية الوحدة والتعدد ، فانكر التعدد على اساس ان الوجود اذا تعدد لا بد ان يكون مؤلفاً من عدة اجزاء وان يكون متناهياً في الصغر ومتناهياً في الكبر ، لان كل جزء من هذه الأجزاء يمكن تقسيمه الى اجزاء صغيرة وهذه الأجزاء الصغيرة تقسم الى اجزاء ، اصغر منها ، ثم اصغر فاصغر الى ان يكون كل جزء من هذه الاجزاء المتعددة المتناهية في الصغر كانه لا شيء في تناهي صغره ، وحينئذ يكون مجموع هذه الاجزاء بمقام لا شيء او الصفر في

الحساب ، لان مجموع الاصفار يكون صفراً . ثم ان هذه الأجزاء المتناهية في الصغر يمكن ان يضاف اليها اجزاء صغيرة اخرى فتكبر وتكبر الى ان تصبح متناهية في الكبر او العظم . وبما ان الشيء لا يمكن ان يكون لا شيء وان يكون متناهيا في العظم في الوقت نفسه ، ولذلك فان التعدد محال . بهذه الطريقة توصل (زينو) الى حل مشكلة الثنوية بين الوحدة والتعدد . ثم تصدى الى حل ثنوية اخرى وهي الحركة والسكون ، وقال ان الحركة لا وجود لها ، وادلى باربعة براهين لاثبات ذلك وعرفت هذه البراهين الاربعة بالمتناقضات الحركية للفيلسوف (زينو) . والبرهان الاول يتعلق بالسهم الذي يطلق من القوس نحو الهدف . فان السهم هذا لا يتحرك في الحقيقة لانه يمر في نقط متعددة بما لا نهاية ، فتكون حركته في كل نقطة عبارة عن سكون . ومجموع هذه السكونات سكون ، فلا حركة إذن . ثم انه قال في البرهان الثاني ان كل متحرك لا بد ان يقطع نصف المسافة اولا فيبقى النصف الاخر . فاذا قطع نصف النصف بقي عليه ان يقطع النصف الباقي ، وهكذا ، فانه يقطع نصف الباقي ولا يصل الى الهدف . والبرهان الثالث عن (اخيل) والسلحفاة في سباق بينهما ، فلو كانت السلحفاة متقدمة على (اخيل) بمسافة ما وجرى السباق فان اخيل ، على الرغم من سرعته وبطء السلحفاة ، لا يمكنه ان يلحق بها . وذلك لانه يجب عليه اولا ان يصل الى النقطة التي كانت فيها السلحفاة ، فاذا وصلها فان السلحفاة تكون قد قطعت مسافة الى الامام . فاذا اراد هو ان يقطع هذه المسافة فلا بد له من ان يأتي الى النقطة الثانية ، ولكنه عند وصوله اليها تكون هي قد قطعت مسافة الى الامام . وهكذا وهكذا ، فلا يستطيع اللحاق بها . ونترك البرهان الرابع الآن وهذه الطريقة في البرهان هي الطريقة الجدلية dialectic القائمة على التضاد والتعارض ، وتعرف هذه الفلسفة الحديثة باسم antinomy او التعارض او التناقض ، واساس هذه الطريقة انه اذا ابتدأنا بافتراض ثم ظهر لنا من هذا الافتراض حالتان متعارضتان او متنافيتان فان الافتراض الاصلي يجب أن يكون فاسداً . والطريقة الجدلية هذه Dialectic في فلسفة (زينو) كانت في الاصل عبارة عن المباحثة والمجادلة بقصد اظهار الحقيقة ، واستعملها بهذا المعنى افلاطون ومن قبله سقراط ، ثم تطورت الطريقة فاصبحت طريقة فلسفية تقوم على التضاد والتعارض ، وتتخذ وسيلة لاظهار الحقيقة عن طريق القاعدة المنطقية في ان الشيئين اذا تعارضا تساقطا او عن طريق جعل احد الفاسدين يسقط الفاسد الآخر ، وهذه معروفة عند العرب . واستعملها في الفلسفة الغربية بصورة خاصة كانت Kant وهيجل Hegel ماركس Marx .

والبراهين الثلاثة التي ذكرناها للفيلسوف زينو تعتمد على الافتراض بان الزمن والفراغ مؤلفان من نقط زمنية متناهية في الصغر ، ومن نقط مسافية متناهية في الصغر ، وهذا افتراض مشكوك فيه . وثمة رأي ثنوي آخر يتعلق بالكينونة والعدم . فان الكينونة لا يمكن احداثها لان معنى ذلك انها كانت غير موجودة ، والموجود لا يمكن ان يأتي من المعدوم . ولذلك فان الكينونة يجب ان تكون موجودة من الازل . ولاقت مشكلة الحركة ومعها مشكلة التغير اهتماماً كبيراً ففي رأي احد فلاسفة الاغريق انه لا يوجد فراغ خال ولا عدم ، وبما ان الحركة لا تكون الا في الفراغ الخالي ، والفراغ الخالي معدوم ، فالحركة معدومة وغير ممكنة ، وعدم الحركة معناه عدم التغير . فاذا كانت حواسنا تشعرنا بوجود الحركة وبحدوث التغير فان هذه الحواس تخادعنا .

وموضوع التغير او عدم التغير في هذا الكون اشغل الفلاسفة الاغريق مدة طويلة . فبعضهم كان يقول ان الاشياء لا تنجم عن غيرها ولا تزول ، ولا شيء ينقلب الى شيء آخر . فحقائق الاشياء ، ثابتة او دائمة لا تتغير . والذي نشاهده بالحواس من تغير انما هو وهم

لا حقيقة له ، وهو من خداع الحواس . ولكن هذا اللغز بين الثبات والتغير ، وبين الحركة والسكون في حاجة الى حل . وافترض بعض الفلاسفة لذلك بان الأشياء مكونة من عناصر اصلية صغيرة ثابتة الطبيعة لا تتغير ابداً وانما تتجمع في اشكال متعددة . فتغير الأشياء ، لا يكون الا بتغيير هذه التجمعات وتبقى العناصر الأصلية ثابتة لا تبيد ولا تنقلب . ومعنى ذلك ان الأشياء انما تتغير بالظاهر فقط ، وتبقى حقيقتها ثابتة لأنها من عناصر ثابتة . ومن هنا اهتدى بعض الفلاسفة الى ان الوجود كله لا بد ان يكون قائماً على عنصر اصلي ثابت لا يتغير ، وانما تتغير الاشياء بفعل مظاهر تنبثق عن العنصر الاصلي . وقد ادت هذه الفكرة الى فكرة المادة الاساسية Substratum عند ارسطو اولاً ، وعند غيره ثانياً ، وحملت سبينوزا Spinoza على فكرة وحدة الكون والتوحيد بين الله والمخلوقات . ولما ظهرت نظرية دارون Darwin في النشوء والارتقاء عادت فكرة المادة الاساسية الى الظهور ، واخذ البعض يقول بان التطور في هذا العالم لا بد ان يكون ناشئاً في الاصل من مادة اساسية واحدة . واستعمل الفكرة هذه الكاردينال نيومان الكاثوليكي Newman حينما قال ان الديانة المسيحية تتطور في المظاهر فقط وانما المادة الاساسية او الحقيقة الأصلية ثابتة دائمة لا تتغير .

وتعود الآن الى الكتاب الثالث الذي كنا بصدده قبل هذا الاستطراد . فان نظرتنا الى العالم قطعة قطعة تجعلنا نعتقد ان العالم عبارة عن اجزاء منفصل بعضها من بعض ، وعبارة عن اشياء متفرقة ، ولذلك فاننا نشغل افكارنا في ايجاد روابط بين هذه الاجزاء او الاشياء ، ومن هنا نصل الى قضية العلة والمعلول او المؤثر والاثر ، ونرى ان بعض الاشياء يكون علة للبعض الآخر ، على اساس ثنوية جديدة . مع العلم بان طريقة التفكير هذه ليست الا طريقة وهمية اوحتها الينا طريقتنا في رؤية العالم .

لان رؤيتنا له صورته لنا بانه مؤلف من اشياء متقطعة بعضها علة وبعضها معلول ، ولم تصوره لنا بانه متكامل الأجزاء بوحدة واحدة متصلة الحلقات ، كالقطة التي هي جسم واحد لا ينفصل ، ولو اننا حينما نظرنا اليها توهمناها بانها رأس وبدن وذنب .

ثم اننا في معيشتنا العادية نرى ونسمع ونشم ونلمس اشياء مختلفة ، ولكن احساسنا بهذه الأشياء يتراوح بين الاحساس الشديد والاحساس الغير الشعوري ، بمعنى اننا احياناً نرى الشيء ويرتسم في العين ولكننا لا ننتبه اليه او لا نلاحظه . فسائق السيارة مثلاً يرى جميع الأشياء من ناحية فيزيائية صرفة ، ولكنه لا ينتبه الا الى بعض هذه الأشياء ، فهذا البعض هو الذي يتذكره ، اما البعض الآخر فلا يتذكر منه شيئاً . ولنفرض ان سائق السيارة هذا كان يتحدث مع صديق بجانبه وهو يسوق . فهو وان كان يرى الطريق امامه ويرى اشجاراً وبيوتاً وسيارات مارة واناساً ويستمع في الوقت نفسه لحديث صديقه ، الا ان انتباهه لا يمكن ان يستوعب جميع هذه الامور والاشياء ، ولذلك فان الانتباه يختار اشياء دون اخرى وينصب عليها دون غيرها . وقد ينصرف الانتباه فجاة الى حادثة او الى شيء ما ، اذا كان ذلك مما يهتم به الانتباه . وقد يجتمع احد منا في حفل اجتماعي بشخص يعرفه فيتحدث معه مدة من الزمن ، ثم يفارقه. فاذا اراد ان يتذكر ذلك الشخص ، فانه مثلاً يتذكر انه كان يستعمل كلمة معينة او انه كان يحرك يده بصورة خاصة ، ولكنه لا يتذكر لون عينيه مثلاً او لون لباسه . فالذي يتذكره هو الذي لاحظه لانه اهتم به ، والذي لا يتذكره هو الذي لا دلالة له ولا هو بذي شان خاص .

ويظهر من ذلك ان الانتباه او الملاحظة تسير على اساسين : الأول اختيار المهم الطريف . والثاني : وهو متزامن مع الأول في وقت واحد ، وجود رموز تعرف بها الأشياء ، كالكلمات والأرقام والعلامات والاشكال، والانغام والالوان

وغيرها ، لان الأشياء التي ليس لها رموز متعارف عليها لا يلاحظها الانسان، ولا يتذكرها الا بهذه الرموز . وكلما ازداد اهتمامنا بالشيء زادت عندنا الرموز الخاصة به . فالأسكيمو في مناطق القطب الشمالي لهم أسماء مختلفة للثلج بحسب اختلاف صفاته ، في حين ان « الأزتك » من الهنود الحمر القدماء في امريكا ليس لهم الا كلمة واحدة تشمل الثلج والمطر والبرد . وهذا بالطبع يذكرنا بالعرب وبلاغة العربية ، ويذكرنا ايضا بان مفردات اللغة وغناها او فقرها دليل على الاشياء التي يهتم بها اصحاب تلك اللغة ، وعلى تفكيرهم ، بل وعاداتهم القديمة ، ودليل على الاشياء التي لا يهتمون بها . ومن ذلك مثلاً ان بعض اللغات قد تحتوى على كلمة ليس لها مقابل في لغة اخرى ، فتستعير اللغة الاخرى تلك الكلمة من اللغة صاحبة الكلمة . وقد استعار العرب كثيراً من الكلمات الأجنبية قديماً وحديثاً . وهذا معروف لا يحتاج الى تفصيل ، واللغات الاجنبية يأخذ بعضها من بعض . واذكر على سبيل المثال ان اللغة الانجليزية ليس فيها كلمة بمعنى التشفى ، اى السرور بمصيبة الغير ، ولذلك فان الانجليز يعبرون عن هذا المعنى باستعمال كلمتين هما **Malicions Pleasure** او كثيراً ما يستعملون كلمة المانية بدلاً من الكلمتين الانجليزيتين. والفلاسفة لا يجدون في اللغة الانجليزية ما يعبرون به عن معنى « فلسفة في الحياة » او « النظرة الفلسفية في هذا العالم » ، فهم يلجأون الى كلمة المانية لهذا الغرض وهي **Weltanschaung** . وفي اللغة اليابانية كلمة ليس لها مقابل في اللغةالانجليزية وهي كلمة **Yugen** ، لوصف احساس أو شعور خاص يعترى الانسان في مواقف معينة ، منها مثلاً رؤية الشمس وهي تغيب وراء اكمة مكللة بالزهور ، والهيام في حرش على غير هدى بين الأشجار بدون اى فكرة في الرجوع ، والوقوف على شاطيء البحر ومراقبة مركب فيالبحر يغيب وراء جزر بعيدة، ومراقبة سرب من البط يطير في الجو ثم يختفى في السحاب ـ جميع هذه المواقف تثير شعوراً هو ما يطلق عليه اليابانيون كلمة Yugen ، وأنا لا اجد كلمة في اللغة العربية يمكن استعمالها ازاء هذا المعنى .

ونحن نلاحظ بعض الأشياء دون غيرها ، بسبب عاملين مهمين : الأول : اننا نلاحظ الأشياء التيلها قيمة في بقاء النوع وفي المحافظة على الحياة، والثاني : اننا نلاحظ الأشياء التي لها رموز او كلمات تدل عليها سواء فياللغةاو في الموسيقىاو في الرياضياتاوغيرها . وفي ملاحظتنا لهذه الأشياء واغفالنا الأشياء الاخرىتكون منخدعين ومضللين من انفسنا باعتبارين اساسين : الاول : اننا لا ندرك ان التناقضات أو الأضداد كالنور والظلمة والصوت والسكوت والحركة والسكون والامتلاء والفراغ والداخل والخارج والظهور والاختفاء والمؤثر والاثر ما هى في كل زوج منها الا ناحيتان لشيء واحد متحدتان معه متساوقتان لا متنافرتان . والثاني : اننا نظن خطأ ان ما يتوجه اليه الانتباه وتنصب عليه الملاحظة هو كل شيء في الوجود ، او كل شيء جدير بالملاحظة ، ونظن خطأ ان ما نلاحظه من الأشياء عبارة عن افراد منفصلة ليس يوجد بينها ارتباط او علاقة . فلا نرى مثلاً الأبيض والأسود بانهما صفتان لشيء واحد بل نرى بان الأبيض ضد الاسود ، وكذلك نرى الليل ضد النهار والموت ضد الحياة وهكذا . نرى أن هذه الأشياء في تضاد دائم ، بل وفي نزاع مستمر . ونحن بين النقيضين في اضطراب نفساني . فالموت والحياة ناحيتان للوجود الواحد ، لا فرق بينهما لانهما امران طبيعيان ، فكل مولود لا بد له ان يموت كسنة طبيعية . ولكننا لا نقبل ذلك ، بل نضع الموت في وضع مضاد للحياة بحيث اننا في خوف دائم من المرض لأن المرض من اسباب الموت . ويغلب هذا الفزع من الموت في المدنية الغربية بصورة خاصة . والمسلمون في ايمانهم الصحيح يجب ان لا يفرقوا بين الحالتين لان الموت والحياة بيد الله . اى هما سنتان طبيعيتان . واشد هولاً من الموت في المدنية الغربية ان الناس يخافون أن لا تكون

حياة بعد الموت ، ويرون ان ذلك ـ لو صح ـ اشبه ما يكون بدفن الانسان في القبر وهو على قيد الحياة .

ونكتفي بهذا القدر من كلامنا على كتاب The Book الذي كنا بصدده حتى الآن ونعود الى اتمام البحث في موضوع الفلسفة الاغريقية الثنوية بعد افلاطون ، ونبدأ بالفيلسوف المعلم الاول ارسطو او ارسطوطاليس Aristotle (٣٨٤ ـ ٣٢٢ ق . م) وهو اعظم فيلسوف اغريقي في العصور القديمة واعظم فيلسوف على الاطلاق في القرون الوسطى وعند العرب بصورة خاصة . وهو مع عظمته الى هذا الحد مدين في امور بالغة الاهمية في فلسفته لمن سبقه من فلاسفة العهد القديم عند الاغريق . وكان تلميذ افلاطون ، وكان افلاطون تلميذ سقراط . والتلميذان افلاطون وارسطو مدينان لسقراط في الاسلوب الجدلي Dialectic ومدينان للفلاسفة الايليائيين ، وخصوصا هراكليتس ، في موضوع التغير الدائم في هذا الكون ، وفي اساس هذا التغير واتجاهه ، وكيف يكون ومن اي شيء يكون : وهل يوجد جوهر عنصري اساسي يبقى ثابتا رغم هذا التغير . وقد تكلمنا عن هذه المسألة فيما سلف .

والاسلوب الجدلي في ابسط صوره عبارة عن محادثة او مكالمة حول امر معين يدلي كل طرف برايه في هذا الامر على طريقة المحاورة وطريقة الاخذ والرد ، الى ان يصل المتحاوران او المتحاورون الى اتفاق او راي مشترك . والاصل في هذا الاسلوب ان ينظر الى الشيء من جميع الجهات ومن جميع الصفات ، بحيث تاتي المحاورة على جميع جزئيات الموضوع وتلم بجميع خصائص الشيء . وكلما توسعت المحاورة في الشمول كانت اقرب الى الحقيقة ، وكلما ضاقت واقتصرت على القليل من الاعتبارات كانت اقرب الى الخطأ والوهم الباطل . وبما ان سقراط كان يعتبر المحادثة او المحاورة بمثابة طريقة من طرق التفكير ، او ان التفكير عبارة عن محادثة باطنية في النفس ، فان الاسلوب الجدلي كان له عنده شأن عظيم .

واول شيء اهتم به سقراط هو الوصول الى تعريف صحيح ، لان حقيقة الشيء او طبيعته يمكن تحديدها عن طريق التعريف الصحيح . والتعريف الصحيح يتوقف قبل كل شيء على ان يكون لدى المتجادلين اتفاق واضح حول معاني الكلمات المستعملة في المحادثة او المحاورة . فاذا كان هذا الاتفاق حاصلاً ، فالخطوة التالية هي طريقة الجدل . فسقراط كان في جدله يستعمل طريقة تجاهل العارف ويظهر على نفسه بانه لا يعرف بديهيات الموضوع ، فيضطر بذلك مجادله الى ان يبدأ في البحث من ابسط الامور . وكان يستعمل ايضا طريقة السؤال والاستفهام ليحمل مجادله على التفكير في ما يقوله ، وينبهه الى تناقضات او مفارقات . وعلى كل فان القصد من كل ذلك في الحوار والمناقشة الوصول الى تعريف صحيح لبعض المعاني او الافكار المجردة كالعدالة او الحرية او الحقيقة او الجمال . وكيفية ذلك ان يبدأ احد المتخاصمين فيعطي مقالة عامة او صيغة تقريبية لمعنى العدالة مثلاً ويريد بذلك ان تكون صيغته هذه تعريفاً يتفق عليه ، كان يقول مثلاً ان العدالة هي الصدق او قول الحقيقة . وهنا يجري فحص هذا التعريف لمعرفة كونه تعريفاً شاملاً ، او ناقصاً يقصر عن الكمال . والسؤال الاول الذي يطرح رداً على هذا التعريف هو : هل من العدل ان تقال الحقيقة لشخص مجبول على حب القتل والاجرام ؟ فهذا السؤال يفتح الفكر على نقطة جديدة في البحث تنافي التعريف المبدئي ، ومنه يجري تحوير التعريف حتى يأخذ بالاعتبار هذه النقطة الجديدة وهكذا . ولنفرض ايضا ان احد المتخاصمين عرّف الشجاعة بانها الثبات في وجه العدو وعدم تولية الظهر امامه ، فان الرد على ذلك هو ان من حسن الحيلة وسلامة التدبير ان يفر الجندي من امام عدوه خداعاً له واستعانة بالحيلة عليه . وهنا لا بد من تعديل هذا التعريف حتى يتلاءم مع الفكرة الجديدة وهكذا . ومن هنا نرى ان الوصول

الى التعريف الصحيح يجرى على خطوات من هذا القبيل ، كل خطوة منها تمثل عقدة في البحث وتعارضاً في الصورة ، ومن هذا التعارض والتضاد تنشا فكرة جديدة ويحدث تحول ضرورى . فالتطور في الجدل يكون على اساس التناقض ، وسلسلة التناقضات هذه تؤدي في النهاية الى التعريف الصحيح او بعبارة اخرى الى الفكرة الجامعة او الفكرة الكلية . ويجب ان نلاحظ امرين مهمين لهما شان عظيم في فلسفة هيجل الألماني وماركس فيما بعد وفي فلسفة افلاطون وارسطو كذلك . والأمر الاول هو ان الشيء اذا تعارض مع ضده انقلب هو وضده الى شيء جديد يكون بين هذا وذاك وهذا اساس نظرية ماركس في الجدلية المنطقية واساس نظرية هيجل من قبل . وسنأتي على ذلك فيما بعد . والأمر الثاني ان الفكرة الجامعة او الكلية وهي التعريف الصحيح تكون في الحقيقة كامنة من الأصل . وانما يظهرها الى حيز الوجود الفعلي هو هذا التضاد والتعارض . فالفكرة الكلية موجودة بالقوة — كما يقول العرب ، لم تظهر بهذا الجدل والتعارض الى الفعل . فالغاية من الجدل موجودة من الاصل والجدل لايوجدها في حقيقة الأمر ولكنه يظهرها بهذا التمخض . وهذه فكرة اساسية لا يمكن الانسان ان يفهم الفلسفة اذا لم يفهمها ، وهي فكرة اخذها افلاطون وارسطو وطوّراها ، وقال افلاطون ان الأفكار الكلية موجودة من الأزل وانما نحن نتذكرها تدريجاً حتى تكتمل في اذهاننا . وقال ارسطو ان الصورة او الفكرة الكلية هي الاصل والمادة فرع — في بحث سنبحثه قريباً . والاسلوب الجدلي يؤدي الى فلسفة ارسطو عن الصورة والمادة . ويخطر ببالي في هذه المناسبة عن كيفية تكشف الحقيقة تدريجاً في الاسلوب الجدلي قول عبد الله بن معاوية بن عبد الله بن جعفر بن ابي طالب :

رأيتُ فضيلاً كان شيئاً ملفّفاً
فكشّفه التمحيصُ حتى بدا ليا

وهذه صورة واقعية جميلة لما يجري في الاسلوب الجدلي . فالحقيقة التي عليها فضيل كانت ملففة موجودة بالقوة ، فلما بدأ تمحيصها عن طريق الاختبار والتجربة تكشفت للعين وخرجت الى الفعل . والشاعر بالطبع لم يقصد بقوله هذا ان يشرح فلسفة سقراط او افلاطون او ارسطو ، ولكن ما اراده توافق مع تلك الفلسفة .

وقبل ان نبحث في فلسفة ارسطو الثانية من حيث الصورة والمادة ومن حيث الثبات والتغير في هذا العالم يجدر بنا ان نأتي بخلاصة عاجلة لفلسفة افلاطون من هذه الناحية ، ولو اننا كنا قد قدمنا عرضاً لها بصورة عامة — من قبل . والغاية من هذه الخلاصة العاجلة اظهار الصلة بفلسفة ارسطو الثنوية ، تلك الصلة التي كان ارسطو يحاول دائماً التحرر فيها ومن تأثير استاذه افلاطون .

يرى افلاطون ان العلم علمان : علم تعليمي وهو الرياضيات وعلم عملي وهو بقية العلوم. ويرى ايضاً ان حقائق العلم الرياضي حقائق دقيقة ثابتة محددة لأنها مبنية على الفكر الخالص ، خلافاً للعلوم الاخرى العملية التي هي قائمة على الاحساس او الادراك الحسي ، وهي بحكم الضرورة غير دقيقة ولا ثابتة ولا محددة لأنها في تغيير دائم ولها اشكال مختلفة. فاذا اردنا مثلاً ان نرسم دائرة بالعمل فان هذه الدائرة ، مهما بلغت من الاتقان وحسن الصنعة ، لا تكون كاملة كالدائرة التي في ذهن الرياضي او التي يعتبرها العلم الرياضي. ومهما حاولنا ان تكون الدائرة التي نرسمها بايدينا على الورق وبالاستعانة بادق الآلات والأدوات دقيقة مضبوطة ، فان هذه الدائرة تبقى صورة ممسوخة عن الصورة الذهنية التي للدائرة بحسب علم الرياضيات . وانما تختلف الدوائر المرسومة بالعمل عن الدائرة المثلى بانها تقرب كثيراً او قليلاً من المثال الأكمل . وكلما رأينا دائرة مرسومة بالعمل تذكرنا انها صورة ناقصة للدائرة المثلى في الذهن . فالصورة الذهنية او الفكرية هي الصحيحة، وما دونها غير صحيح

بالمعنى الحقيقي . وما ينطبق على الأشكال الهندسية ينطبق ايضا على المبادىء الاخلاقية . فنحن لا يمكن ان نشاهد الشجاعة المجردة المثلى في هذا العالم ، وانما نشاهد اشكالاً منها غير كاملة ، ونشاهد رجالاً شجعانا يختلفون في شجاعتهم من حيث قربها او بعدها عن المثال الكامل الذي هو الصحيح لا غير . فالصور الذهنية اذن على نوعين: نوع ثابت دقيق محدد صحيح ، وهو مجموعة الصور المثالية القائمة بذاتها . ونوع غير ثابت وغير دقيق او صحيح وهو الذي يأتينا عن طريق الاحساس او الادراك الحسي . والنوع الأول هو الثابت ، وهو موجود فعلاً في عالم خاص به منفصل عن عالم الاحساس . ويرى افلاطون ان العالم المثالي « هو عالم الكليات » وان عالم الاحساس هو عالم الجزئيات . والمثل العليا ليست افكاراً او صوراً تأتي عن طريق الاحساس وانما هي موجودة من الأزل ، ونحن انما نتذكرها ونتنبه الى وجودها في اثناء حياتنا فقط . هذا كله اساس نظرية افلاطون في قضية المثل العليا .

اما ارسطو فقد خالف افلاطون في نظريته من العلم ، وقال ان العلم لا يحتاج الى الصور المثالية ، وانما يحتاج فقط الى المعاني المجردة التي ينتزعها العقل من التجربة والاختبار عن طريق الاحساس والادراك الحسيء . وعلى هذا فان ارسطو يعتبر العلم علما واحداً وهو العلم الثابت بالتجربة والاختبار لا غير ، اي العلم الذي يكشف العلاقات بين الاشياء بصورة منطقية او بين الاثر والمؤثر . وهمّ هذا العلم الكشف عن العلة لكل شيء ، ومعرفة الاسباب والمسببات . غير ان هذا العلم يحتاج الى مبادىء اولية يستند عليها ، وهذه المبادىء الاولية المسماة احيانا بالبديهيات ، لا تدرك بطريق التجربة والاختبار ، وانما تدرك ببداهة العقول ولا تحتاج الى برهان . فكيف يمكن الوصول اذن الى هذه المبادىء ؟ هنا يتارجح ارسطو بين ان يكون افلاطونيا صرفا وان يكون من المؤمنين بان الأفكار تأتي بالتجربة والاختبار مع التكرار . ولكن عناية ارسطو ، خلافاً لافلاطون ، اتجهت الى الواقع والمحسوس بدلاً من التحليق في الخيال والسماء ، واخذ يبحث عن الاشياء الموجودة من اين هي وكيف صارت بالاشكال التي هي عليها . وادى به هذا البحث الى ثنوية جديدة وهي ثنوية الصورة من جهة والمادة او الهيولي من جهة اخرى ، لأن كل شيء موجود او كائن له حقيقة من حيث جوهره وله شكل تظهر فيه هذه الحقيقة . فحقيقة الشيء جوهره ، وهذا الجوهر اساس له ، والشكل عبارة عن صورة اصلية يتشكل بها الشيء بقوة داخلية باطنية . ويحاول ارسطو بهذه الثنوية بين الصورة والمادة ان يعلل لنا العالم بأسره ولا بد من التوسع قليلاً في شرح هذه الثنوية لمعرفة فلسفة ارسطو وكيف اختلافها عن فلسفة افلاطون .

اولاً : المادة والصورة متلازمتان لا تنفصلان . ولكل شيء مادة يصنع منها وصورة او شكل او قالب يصنع فيه او على منواله ، وهذه هي سنة التكوين عند ارسطو . فلو نظرنا الى ابريق من الفخار ، فهو اولاً مادة الفخار الاولى المعروفة بالهيولي ثم هو ثانيا : صورة الابريق بالشكل المعروف . وهذا امر بسيط ، لولا ان ارسطو نقله ذلك الى نظرية ميتافيزيقية تشبه نظرية افلاطون الثنوية ، كما نرى بعد قليل .

ومعنى ان المادة والصورة لا تنفصلان انهما لا تنفصلان بالفعل ولو انهما منفصلتان في التفكير . فلا توجد مادة بدون صورة ولا صورة بدون مادة . بل ان كل كائن مركب من مادة وصورة معاً .

ففي الهندسة مثلاً لدينا دوائر ومربعات ومثلثات ، فهذه في الحقيقة اشياء مدورة واشياء مربعة واشياء مثلثة ، ولا يوجد تدوير او تربيع او تثليث في واقع الأمر ، وانما نحن نفكر تفكيرا مجردا في الذهن فقط في هذه الصفات ، فنتخيلها بطريقة التجريد المعنوي

ولا وجود لها في الحقيقة خارج الذهن . وهنا يختلف ارسطو عن افلاطون ، لأن افلاطون كان يقول ان صفة التدوير او التربيع أو التثليث صور حقيقية موجودة فعلاً في عالم المثل العليا وان ما نراه من تدوير او تربيع او تثليث في هذا الوجود انما هو صور ممسوخة للصور المثالية ونسخ تقريبية للصور الاصلية . وبما ان ارسطو يقول ان الكليات لا تكون الا على أساس الجزئيات في التفكير وانه لا وجود لكلية من الكليات بدون جزئياتها ، فانه على هذا الاساس لا وجود لصورة بدون المادة . فالمادة هي الجزئية والصورة هي الكلية . وكما اننا من الجزئيات نصل الى الكليات بالتجريد المعنوي فاننا كذلك نصل من المادة الى الصورة ، وبما ان الكليات كامنة في الجزئيات ، كما كان الحال في جدلية سقراط ، فكذلك الصورة تكون كامنة في الهيولى . فلا بد ان تكون الهيولى عرضة للتغير حتى تقبل الصورة التي تكون عليها. فالهيولى اذن تمثل ما يسمى بالصيرورة اى الصورة التي تؤول اليها المادة بعد تطورها . لناخذ مثلاً مادة الخشب التي يعمل منها السرير ، فان هذه المادة هي الهيولى بالنسبة لهذا السرير لانها تؤول الى السرير ، ولكن الخشب هو الصورة اذ اعتبرنا انه يصير شجرة تنمو تدريجياً من الأساس . فشجرة البلوط مثلاً هي صورة حبة البلوط بعد ان تنمو وتكبر ، والبلوط هو مادة السرير .

والصورة لا تعني الشكل الخارجي ، ولو انها تشمل ذلك ، ولكنها تعني اشياء اخرى ايضاً وهي الصفات والخواص جميعها لكل شيء . وتعني بصورة خاصة التنظيم التكويني لجميع أجزاء الشيء ، من حيث اتصال هذه الاجزاء بعضها ببعض من الداخل ومن حيث علاقاتها الخارجية ، على الوجه الأكمل ، او على احسن تقويم . وتشمل الصورة ايضاً الوظيفة المخصصة لكل شيء على حدته ، او الوظيفة التي من اجلها يكون هذا الشيء موجوداً ، وكل شيء مسخر لما خلق له ، اى ان لكل شيء غاية ، وهي له بمعنى العلة النهائية ، او العلة الغائية . وعلى هذا فان الوظيفة او الغاية لكل شيء مشمولة في صورة ذلك الشيء . مثال ذلك ان قوة اليد في القبض او الامساك جزء من صورتها ، وتفقد هذه الوظيفة اذا هي بترت من الذراع .

والصورة – كما قلنا – تتضمن الصفات والخواص ، وهذه تكون ملازمة للهيولى في الشيء ، وتكون قائمة على قاعدة الهيولى ، بمعنى ان الهيولى تكون الأساس او القاعدة الأساسية Substratum وان الصفات والخواص مركبة عليها . فالهيولى اذن بمثابة جزء مجرد من الصفة والذاتية والشخصية والطبيعة ، ولا يتصف هذا الجزء بصفة مميزة الا بفضل الصورة . ولهذا فان فكرة ارسطو عن الهيولى تختلف عن فكرتنا نحن في المادة. فالحديد والنحاس مثلاً مادتان مختلفتان في رأينا نحن ، ولكنهما في رأيه انما تختلفان بحسب الصورة التي لكل منهما في تكوين الاشياء . وهنا يؤدي البحث بارسطو الى ثنوية جديدة وهي ثنوية القوة والفعل ، فالقوة هي بمقام الهيولى والفعل بمقام الصورة ، اى ان الهيولى تكون قابلة للصورة فهي الصورة بالقوة ، اى ان فيها الاستعداد والاستطاعة لتقبل الصورة عند تكوين الشيء . ولهذا فان الشيء بالفعل هو الصورة ، اى ان صيرورة الشيء من الهيولى على صورة معينة هو الحالة الفعلية للشيء . وكان ارسطو يرى في هذه الثنوية الجديدة وفي وضع القوة ازاء الفعل انه توصل الى اكتشاف سر الصيرورة Becoming من معضلات الفلسفة الاغريقية القديمة ، ولا سيما فلسفة الايليائيين التي ما زالت منذ ازمانهم تقلق بال جميع فلاسفة الاغريق . وكان المفهوم أن الشيء اذا صار شيئاً آخر فهذا ليس بصيرورة لانه لا ينطوي على تغير حقيقي ، وان الشيء العدم لا يتغير او يؤول الى شيء موجود لان الشيء لا يوجد من العدم او من لا شيء . ولكن ارسطو اتخذ القوة مكان العدم في الفلسفة القديمة ، وبذلك اعتبر العدم انه ليس عدماً على وجه الاطلاق .

فالهيولى هي القوة ومنها يجرى التدرج الى الفعل ، وليس من العدم الى الوجود قفزة واحدة . فالحركة أو التغيير اذن عبارة عن المرور من حال القوة الى حال الفعل ، اى من الهيولى الى الصورة .

وبما أن الهيولى شيىء عديم الذاتية قاصر بنفسه عن الكمال ، فان الصورة أسمى مقاما منها . ثم ان الهيولى بالنسبة الى الزمن أقدم من الصورة ، ولكنها لما كانت تحتوى على جرثومة الصورة بمعنى أن الصورة قائمة عليها فالصورة بالاعتبار الفكرى أسبق من الهيولى . وهي أى الصورة بكونها موجودة فى الهيولى بالقوة تكون اقدم فكرياً من الهيولى ، فشجرة البلوط موجودة فى حبة البلوط ، ولو لم تكن موجودة هناك لما نمت الحبة وأصبحت شجرة فى تلك الصورة . وهذا من قبيل قول الشاعر الانجليزى ان الولد أبو الرجل (The Child is Father to The Man) . وبما أن الصيرورة تجرى نحو غاية معينة ، كصيرورة حبة البلوط نحو شجرة البلوط ، فان الغاية هي الأصل والعنصر الفعال وهي العلة الحقيقية للصيرورة . وعلى هذا فان حركة الجسم الى الأمام لا تكون بقوة الدفع من الخلف وانما تكون بقوة جاذبة تجلب الجسم نحو الغاية المطلوبة . فالغاية اذن يجب أن تكون متحققة موجودة منذ البداية ، والا فانها لا تستطيع بذل التأثير المطلوب ، فيجب أن تكون موجودة أصلا" . والغاية علة الحركة، والعلة من ناحية منطقية سابقة للنتيجة . ولذلك فان الغاية وهي الصورة فى النهاية هي الاولى فى الفكر والحقيقة ، ولو انها تأتي آخر الامر بالترتيب الزمني . وهي ايضا فى رأى ارسطو المبدأ الاول فى هذا الوجود كله ، ومن هذا المبدأ يتكون العالم بأسره . فهي المنبع الاول . وهي ، فى هذا الاعتبار ، لا تختلف فى الأساس عن المثال الأسمى الذى تقوم عليه فلسفة افلاطون فى آخر الامر . أى أن الفكر او العقل أو الكلية الاولى او الكينونة المطلقة عبارة عن اصل هذا الوجود وقاعدته الاولى .

وانما يختلف ارسطو عن افلاطون أن ارسطو ينكر وجود الصورة منفصلة عن الهيولى ، ويرى أن الصورة ملتبسة بالهيولى لا تنفك عنها .

ويفهم من هذا كله ، بحسب ما يظهر للناظر لأول وهلة ، أن الغاية تأتي فى الترتيب قبل البداية . وينطوى هذا ، كما لا يخفى ، على تناقض ظاهرى ، اذ كيف تكون النهاية وهي الغاية ، قبل البداية ؟ وليس فى هذا تناقض لاظاهرى ولاحقيقي ولكن الفلاسفة المثاليين من هذا النوع لا يدخلون الزمان فى اعتبارهم ويرون انه وهم باطل لا حقيقة له . ولذلك فان الرجل العادى اذا رأى أن المبدأ الاول وهو الله هو اصل هذا الكون بأجمعه فانه لا بد ، على أساس اعتباراته الزمنية العرفية ، أن يرى ان الله سابق فى الوجود ، وان الكون حادث كان حدوثه فى زمن من الازمان ، بمعنى ان الله هو المحدث وان الكون هو النتيجة التالية لهذا الاحداث . وان الله هو العلة وان الكون هو المعلول ، وأن العلة سابقة للمعلول تأتي قبله فى الترتيب الزمنى . والحقيقة ، فى عرف هؤلاء الفلاسفة، أن الله ليست علاقته بهذا الكون علاقة العلة والمعلول،ولا علاقةالزمن من حيث التقدم والتأخر وانما الله ــ فى عرفهم ــ كالمقدمة المنطقية التي تؤدى الى النتيجة اذا صحت . فالكون نتيجة منطقية للمقدمة وهي الله وبهذا يمكن تعليل وجود الكون ، وليس بالعلة والمعلول ، لأن التعليل عن طريق المسببات لا يفسر حقيقة الشيء . فالله هو السبب وليس المسبب ، كما أن المقدمة سبب الى النتيجة المنطقية . وهذا بحسب الفكر لا بحسب الزمان . فالصورة أو المقدمة تسبق النتيجة فى الفكر فقط ، فهي البداية مطلقاً ، وهي اس الكون ومنه يفيض .

وهذا الفيض فى الكون عبارة عن تسامى المادة فى ترقيها من الهيولى الى الصورة . وفى الطرف الأسفل من سلم الترقى هذا تكون

الهيولي بلا صورة وفي الطرف الأعلى تكون الصورة بلا هيولي ؛ وهذا من ناحية نظرية فقط لأن المادة والصورة متلازمتان لا تنفصلان، كما قلنا . ولكن المهم في الأمر ان هذا الكون عبارة عن عملية متصلة من التدرج والترقي ، والحركة والتغير عبارة عن حركة اضطرارية يقتضيها التوجه من الأسفل الى الاعلى تحت تأثير جاذبية الغاية او التكامل . وينتهي هذا التوجه نحو الرقي والكمال الى الدرجة العليا، وهي الله في عرف ارسطو . وهنا ثنوية جديدة . فان الله عند ارسطو هو الصورة العليا ، وبما ان الصورة هي الفعل ، فالله هو الفعلي وحده ، وهو وحده هو الحق ، وجميع الموجودات ليست حقيقية بالمعنى القاطع ، بل وهمية ، تختلف فيما بينها في درجات الوهمية ، فالتي منها تكون قريبة من الدرجة العليا تكون اكثر حقيقة من التي تكون بعيدة عنها ، والقريبة تكون على قدر اكبر من حيث الصورة . فدرجات الوجود اذن هي درجات الحقيقة — من أعلى الدرجات حيث واجب الوجود وهو الله الى اسفل الدرجات حيث الهيولي المجردة من الصورة . وعلى هذا الاعتبار ، يقول ارسطو ان الله فكرة او تصور فكري . وبما انه الصورة المطلقة فهو ليس بصورة للهيولي او لأي هيولي ، وانما هو صورة الصورة .

واخشى ان نكون قد اطلنا الكلام عن ارسطو من هذه الناحية . ولكن الغرض من هذا العرض هو ايضاح أنواع التفكير الثنوي الذي كان ارسطو يؤمن به ، وهو ايضاً مقدمة لما وصل اليه البحث لدى فلاسفة القرون الوسطى عامة وفلاسفة العرب والمسلمين خاصة ، ولعلنا نتطرق الى البحث عنهم ولو قليلاً في هذه السلسلة من موضوعنا عن الثنوية في التفكير . ويكفي الآن ما ذكرناه عن ارسطو وما ذكرناه عن أفلاطون من قبله ، ولننتقل في البحث الى الفلسفات الاخرى بعدهما ، لنرى كيف ان هذين الفيلسوفين كانا أعظم مؤثرين في الفكر الفلسفي حتى الزمان الحاضر .

وأول هذه الفلسفات فلسفتان : فلسفة فيلو الاسكندري Philo (٢٠ ق . م — ٥٠ ب . م) ثم فلسفة أفلوطين Plotinus (٢٠٤ — ٢٦٩ ب . م) وتتميزان بأنهما مزجتا الفلسفة بالدين ، وتمخضتا عن فلسفتين جديدتين : الاولى وهي فلسفة فيلو عرفت بفلسفة الكلمة Logos، والثانية وهي فلسفة أفلوطين عرفت بالفلسفة الافلاطونية المحدثة Neo-Platonism . وهما على كل حال مثال على التطور الفلسفي واتجاهه بعد افلاطون وارسطو ، ودليل على تأثير هذين الفيلسوفين في الفكر عامة وفي التفكير الثنوي خاصة ، وعلى تأثيرهما في الفلسفة الدينية اليهودية وفي الفلسفة الدينية المسيحية ، بل وفي الفكر الاسلامي والفلسفة عند العرب والمسلمين في الشرق والغرب .

والمعروف من حياة « فيلو » الاسكندري ليس بالكثير ، ولكنه عاش قبل الميلاد وبعده بنصف قرن ، وكان من اسرة يهودية تنتمي الى الحركة التحريرية في الاسكندرية ، من جملة الطائفة اليهودية المصرية التي اصبحت اغريقية او هيلينية لغة وثقافة وطراز معيشة . وكانت الأفكار في ذلك الوقت ، ولا سيما قبل الميلاد ، بين افراد الطوائف الدينية والعنصرية المنعزلة ، وخصوصاً عند اليهود ، يتنازعها اتجاهان اثنان : احدهما ديني وهو اليهودية بصورة عامة ، وثانيهما الفلسفة اليونانية ولا سيما فلسفة فيثاغورس الباطنية وفلسفة افلاطون وارسطو ، وبلغ من شدة نفوذ الفلسفة اليونانية ان رجال الدين من جميع المعتقدات أخذوا يفكرون جدياً في التوفيق بين طرفين متعارضين وهما الدين والفلسفة ، وكان فيلو الاسكندري في مقدمة هؤلاء . فكان يهودياً أولاً ثم فيلسوفاً ثانياً ، واستعمل الفلسفة للكشف عن أسرار التوراة ومعانيها الباطنية . وساعده على ذلك انه كان متعمقاً

فى فلسفة فيثاغورس وافلاطون وارسطو وفلسفة الرواقيين. واستعمل فى مهمة الكشف هذه طريقة الحكاية او التمثيل (Allegory) . وقال ان جميع الآراء الفلسفية الاغريقية ماخوذة من التوراة وخصوصاً من موسى . فالفلسفة الاغريقية عنده بمثابة شجرة البلوط نمت وكبرت من أصلها وهو حبة البلوط التى هي عنده الأفكار الدينية اليهودية فى العهد القديم . وكأنه باستعماله للفلسفة الاغريقية للكشف عن اسرار العهد القديم كمن يبحث عن شجرة البلوط فى حبة البلوط او كمن يبحث فى الولد عن الوالد . وايمانه بالكتاب المقدس اليهودى ايمان مطلق لا يتطرق اليه شك . فهذا الكتاب فى نظره كتاب منزل وكله من وحي الله كلمة كلمة ، وفيه جميع ما يحتاج اليه المرء من حقائق علوية الهية . ولكن الكلام الذى وضعت فيه هذه الحقائق قد يخرج الناظر فيها من الصحيح ويضله عن جادة الصواب اذا هو لم يفهم معانيه الباطنة غير الظاهرية . وهو فى هذا يفرق بين شيئين متعارضين : الظاهر والباطن ، ويقول فى محصل كلامه ان الظاهر غرار خداع لا يؤدى الى الحقيقة لأن الحقيقة كامنة فى بواطن الأشياء تحتاج الى عمق نظر للكشف عنها وتعرفها . وهو بهذا يلتقى من ناحية مع الفريسيين من الفرق اليهودية ، وكانوا لا يؤمنون الا بالباطن بحسب تفسيرهم . ويلتقى من ناحية اخرى بالفلسفة الاغريقية التى تشبه الحقيقة بالصورة المتدرجة فى النمو والتي تكون كامنة فى الهيولى ومتلبسة بها ولا شك أن العرب والمسلمين فيما بعد انقسموا هم ايضاً الى اهل الباطن ويعرفون بالباطنية من جماعة السبعية التي تذهب مذهب الاسماعيلية والقرامطة ، والى اهل الظاهر كما كان ابن حزم الظاهرى يقول ، او هم انقسموا من أول الأمر الى اهل النقل واهل العقل او الى اهل التفسير بالمنقول او التفسير بالرأى . وكان المسلمون لا يتحرجون من التفسير بالرأى لأن القرآن الكريم نفسه حضهم على التأمل والنظر والتفكير . فى حين ان « فيلو » اخذ فكرة التفسير بالرأى من الفلسفة الاغريقية .

ويفترض « فيلو » قبل كل شيء أن التوراة تحتوى على جميع ما فى هذا الكون من حقائق دينية ودنيوية، بشرط ان تفسر التوراة تفسيراً باطنياً على طريق المجاز او الحكاية . والأشياء الموجودة فى التوراة وفيها مخالفة للمعقول لم توضع فى التوراة الا لتنبيه الغافل الى ان الظاهر لا معنى له وان الحقيقة مستورة بعبارات واقوال خاصة ، ويكون الكشف عنها عن طريق التأول والمجاز والحكاية . فهو اذن يبدأ بأفكار له سابقة لم يشرع فى التدليل على وجود هذه الأفكار بالتوراة ، ولو ان التوراة بحسب المفهوم ليس فيها شيء من ذلك . ونذكر على سبيل المثال ما جاء فى سفر التكوين على أن السماء خلقت قبل الأرض . فهو يقول ان السماء رمز العقل وان الأرض رمز للاحساس ، فمعنى ذلك ان العقل سابق الاحساس . وفى الكلام فى سفر الخروج عن ان « الرب كان يسير امامهم نهاراً فى عمود سحاب ليهديهم فى الطريق وليلاً فى عمود نار ليضيء لهم » يقول « فيلو » ان عمود السحاب وعمود النار رمز للحكمة ، وقد وصفت الحكمة بذلك للشبه الكائن بين الدليل الحسي والدليل العقلي وهو الحكمة . وامثال هذا كثير فى اقوال « فيلو » وتفسيراته . وهي طريقة استعملها رجال الدين المسيحيون فى ذلك الزمان نقلاً عن فيلو ، وواصلوا استعمالها حتى العصر المتأخر ، كما استعملها رجال الدين عند المسلمين ولا سيما اصحاب المذاهب الباطنية . ومن اكبر الآثار التي خلفتها طريقة فيلو فى التأويل والتمثيل ، واصراره على أن التوراة من وحى الله وان موسى اعظم حكماء العالم ، ان رجال الكنيسة من الصفويين Puritans واصحاب العهد Coveranters قالوا بأن العهد الجديد والأناجيل هي من وحي الله كالتوراة تماماً ، وبذلك خلطوا بين الديانة اليهودية والديانة المسيحية .

وعلى كل فان « فيلو » اراد ان يضع الأفكار الفلسفية الاغريقية في قالب عبراني بطريقة تعسفية كيفية من بنات افكاره ، مع العلم بان العقلية العبرانية السامية تتناقى مع العقلية الاغريقية الآرية . وقد وصف الفيلسوف ادورد كيرد (Caird) في فصل له عن فلسفة « فيلو » وفلسفته الدينية العقليتين هاتين في كتابه من نشوء الفلسفة الدينية عند فلاسفة الاغريق فقال « ان العقلية العبرانية ليست مطبوعة على التحليل الفسفي ولا على ترابط الأفكار ترابطاً منطقياً ، وهي لا تستطيع المداومة على نقطة الفكر وموضع التامل حتى تستطيع تفهم هذه النقطة تفهماً دقيقاً ، بل تنتقل سريعاً الى شيء آخر بدون تناسق ، وتخلط بين حقيقة الشيء والكلمات التي ترمز اليه ، وكثيراً ما تخطيء هذه العقلية طريق الصواب في ادراك الشيء المعقد على حقيقته وتكتفي بالرمز اليه بصورة غامضة اجمالية غير دقيقة ، بحيث انها لا تحيط بالشيء البسيط احاطة اليقين والتحقيق ولا بالشيء العلمي المجرد بصورة فلسفية بقواعد جامعة شاملة ، ولذلك فان هذه العقلية تظل حائرة في حالة من عدم اليقين والتحديد والغموض ، فترى الشيء الآن على صورة ما ثم تراه بعد ذلك على صورة اخرى وهكذا » . ويقول الفيلسوف (كيرد) في وصفه للعقلية الاغريقية بانها عقلية تحليلية تنسيقية مترابطة الحلقات على وجه منطقي متسلسل ، ولا تقنع هذه العقلية بان تترك شيئاً في حالة غامضة غير محددة ، ولا ان تترك شيئاً منقطعاً عن غيره دون ان توجد له روابط ومناسبات ، وهي عقلية فاحصة ناقدة ممحصة ، قائمة على التامل وعمق النظر ، وسبيلها في ذلك التحقق من الاشياء البسيطة ثم الرقى والتسامي الى ارفع درجات التجريد المعنوى والفكر الفلسفي المحض .

فهاتان العقليتان تكادان تكونان على طرق نقيض ، فكيف يمكن التوفيق بينهما ؟ ولكن فيلو حاول هذا التوفيق ، مدعياً ان جميع الافكار الحسنة التي جاء بها افلاطون وارسطو مستقاة جميعها من نبي اليهود موسى . وكانت نتيجة محاولته التوفيقية انه أوجد نظاماً فلسفياً دينياً لا هو باليهودى ولا بالاغريقي . وعلى كل فان ما اتى به فيلو ينقسم في البحث الى ثلاثة اقسام : (١) فكرة الاله او الفكرة اللاهوتية (٢) العلاقة بين الله والعالم (٣) علاقة الانسان بربه .

فالفكرة اللاهوتية عند اليهود تطورت مع الزمان كما تطورت عند الاغريق ، وتمكن انبياء اليهود في النهاية من تصوير الاله بانه اله للجميع وليس لليهود فقط . ولكن التوراة والعهد القديم مملوءآن بعبارات واوصاف تظهران الاله في نظر اليهود عبارة عن انسان له ما للانسان من اعضاء وعواطف وانفعالات واحساسات . وهذا ما جهد فيلو في نفيه والتاول فيه حتى يثبت بطلانه . وقال ان العبارات الموجودة في التوراة والتي تشعر بان الاله شخص كالاشخاص هي بقصد افهام الناس على قدر عقولهم ، وليس لها حقيقة . واشار الى عبارتين عن الاله ، احداهما في سفر العدد وهي : « ليس الله انساناً » ، والثانية في سفر التثنية وهي : « وفي البرية حيث رايت كيف حملك الرب الهك كما يحمل الانسان ابنه » وقال ان العبارة الثانية موضوعة في هذه الصورة لافهام الناس ، لان الله ليس كالانسان في الحقيقة ، والناس في فهم الحقائق الالهية متفاوتون ، واعلى المراتب هي مرتبة أصحاب المعرفة الذين لا يعرفون الله الا عن طريق نفي كل صفة تخطر بالبال « فكل ما خطر ببالك فهو خلاف ذلك » . فالله في نظر « فيلو » بسيط لا يتغير ، ابدى ، لا يحده شيء ، ولا يمكن اضافته الى اى شيء حتى ان قوله : « انا ربك » غير صحيح تماماً لان الله قائم بذاته لا يحتاج الى صلة ، بل ان الاشياء كلها في السماء والأرض ملك له وليس هو ملكاً لاى شيء او اى أحد ، وكل مخلوق منسوب اليه وليس العكس .

ولكن اذا كان « فيلو » يرى أن الله عبارة عن جوهر محض قائم بذاته ليس له صلة بالأشياء ، منزه عنها ، فكيف يمكن تعليل هذا الكون ؟ هنا لجأ « فيلو » الى الفلسفة الاغريقية لوضع حل لهذه المشكلة . فالعالم كما عند أفلاطون ، كان موجوداً في الفكر الالهي من الازل ، كالافكار المثالية المجردة ، وكانت المخلوقات عند ظهورها عملياً عبارة عن تصور الأفكار المثالية في قوالب معينة ، اي ان الأفكار المثالية في الذهن الالهي انطبعت في المخلوقات الكونية ، كما يطبع النجار صورة الكرسي على المواد الخشبية التي يصنع منها . فالاله اذن في راى فيلو لم يكن خالقاً خلق الاشياء من العدم وانما كان صانعاً فناناً طبع الأشياء بحسب الصور المثالية الموجودة في الذهن الالهي من الازل .

فالاله في نظره لم يخلق العالم من العدم ، كما في التوراة ، بل صوّره على صور مثالية بحسب اختلاف المخلوقات . ولكن المادة المعدومة الصورة كانت موجودة قبل ان طبع الله الأشياء بصورها ، فهي ازلية ولم يخلقها خالق . ولذلك فان فيلو يرى العالم على مرحلتين ، كما رآه فلاسفة الاغريق ، والمرحلة الاولى هي مرحلة العماء (Chaos) حينما كان العالم في حالة التشويش ولم تكن الأشياء قد تصورت بصورها الخاصة بها . والمرحلة الثانية حينما طبع الله الأشياء بصورها وكان من ذلك الكون المقدّر (Cosmos) الموضوع على نظام وترتيب . **فالمرحلة الاولى ازلية والمرحلة** الثانية مخلوقة ولا يجوز أن تكون ازلية .

وكيف جرت خلقة الكون النظامي(Cosmos) هل كانت الخلقة مباشرة ام بالواسطة ؟ يقول فيلو ان الله لا يمكن أن ينسب اليه خلقة هذا العالم او الكون لان الله منزه عن كل علاقة وصلة ولأنه لايجوز نسبة خلق المادة والشر اليه ، فيجب والحالة هذه ان يكون خالق هذا الكون اله آخر يكون في عظمته وقدرته بين الله الاعظم غير المحدود وبين الكون المادي المحدود ، واطلق على اسم هذا الاله « الكلمة » اوLogos . وعرفه باوصاف مختلفة، منها انه صورة الله وابن الله البكر والاله الثاني وانه اسمى الملائكة المقربين وآدم السماوي والاله الانسان . وهو في الحقيقة عبارة عن روح العالم في فلسفة الرواقيين ، وهي الروح التي تصيّر العالم في قوالب وعلى انماط معينة او هو عالم الصور المثالية عند افلاطون. فالكلمة هي حكمة الله وقدرته ولطفه بعباده . فلما اراد الله خلق هذا العالم خلق اولاً الكلمة وعهد الى الاله الجديد بمهمة خلق العالم من مادة ازلية كانت لا تزال عديمة الصفة او الذاتية ، وكان من هذه المادة جميع الاشياء المخلوقة بعد ان طبع على كل منها الصورة الخاصة بها . وبما ان المادة اخس الأشياء ، فان الشر الموجود في هذا الكون لا يمكن ان يعزى الى الله او الى الكلمة . فلا بد اذن ان يعزى الى المادة ، اي ان الجسم عند الانسان هو اساس الشر بحكم طبيعته المادية . وفصل « فيلو » بهذه الطريقة بين المادة والروح اولاً ثم بين الله والعالم ثانيا وبين الانسان والله ثالثا . وفي رايه ان الانسان اعظم مخلوق في هذا الكون ، وهو العالم الأصغر بالنسبة الى الكون الذي هو العالم الاكبر . وهو مركب من النفس والمادة ، ويمتاز الانسان بالتفكير الصرف ، وهذا ياتي الى الانسان بطريقة اضافية الى النفس من مصدر علوى سماوى ، مما يؤول بالانسان الى ان يكون بصورة الله . ودخول النفس او الروح الى الجسم عذاب لها ، فهي لا تزال في بلاء وعناء الى ان تتحرر من عبودية الجسد ، ويكون هذا التحرر بالتامل الباطني وانصراف الذهن الى الله . ومع ذلك فالانسان لا يصل الى هذا التحرر الا باللطف الرباني وبالنور الالهي يشيع في نفسه عند التواجد (Ecstasy) الروحي ، حينما يفني وجوده بالوجود الالهي ، كما يقول الصوفية . ونرى من هذا الكلام كله كيف وضع « فيلو » أول مبادىء التصرف التي ازدهرت في القرون الوسطى ، وكان لها

علاقة ايضا بفلسفة افلوطين التي سنتعرض لها في الكلام بعد قليل .

اما من حيث العلاقة بين الله والانسان ، فان الله في عرف التوراة ، خلق الانسان على صورته . وهذا القول ، اذا آمن به « فيلو » حرفياً ، يناقض نظريته في أن الله غير معروف ولا موصوف فكيف يمكن خلق شيء على صورته ؟ وهنا لجأ « فيلو » الى التاويل ، فقال ان الانسان ، كما يقول موسى ، خلق على صورة الله وشبهه ، وهذا من موسى قول صحيح لانه لا يوجد على الارض شيء اكثر شبهاً بالله من الانسان ، وليس هذا الشبه في الجسم والاعضاء ، لان الله ليس له هيئة خارجية يُعرف بها ، ولكن في العقل الذى هو أسمى شيء في نفس الانسان ، وهذا العقل الموجود في كل فرد هو على نمط العقل النموذجي الكوني ، وهو بمثابة اله الجسم ويودع في الجسم كما تودع الذخيرة المقدسة في مستودعها ، وعلى هذا فالعقل في الانسان بمقام الحاكم الأعظم لهذا الكون المدبر له ، مختفي عن الأنظار — يرى كل شيء ولا تراه الانظار ، وله جوهر مستور ولكنه يخترق جواهر الاشياء كلها ، ولا يزال هذا العقل في التسامي من درجة الى درجة الى ان يصل الى مقام علوى فوق المقامات يتجرد فيه عن الاحساس العادي المعروف في الحياة العقلية على الأرض فيرى حقائق الأشياء بارزة امامه ، فتغشاه نشوة ترتفع به الى مقام ملك الملوك ، ولكنه هنا يقصر عن ادراك هذا الملك لأن شدة بهاء نوره تعشى اعين العقل . هذا القول من « فيلو » اشبه ما يكون بنظرية افلاطون الثنوية ، ومنها ان الجسد سجن للروح ، وان الحياة الفاضلة تكون بتحرر الروح من الاهواء والشهوات الجسمانية ، وان العلم الصحيح يكون بالنظر والتامل في المثل العليا — هذه الآراء الافلاطونية وغيرها كانت مقبولة من فيلو ، وهي ابعد ما تكون عن موسى ، وفي رأى « فيلو » — وهو قريب من افلاطون او من الفكرة المجوسية — ان الانسان مزيج من المادة الخسيسة الخبيثة والقدسية الالهية ، وان التوتر والتعارض بين هاتين الطبيعتين يتاتى عنهما حياة الانسان على الأرض ، وان الشر حاصل من انحصار الانسان في نفسه بدلاً من أن ينحصر في الله .

ثم ان فيلو يرى ثنوية اخرى وهي العقل الكوني وهو الله والعقل الفردى عند الانسان ، فالعقل الفردى يؤدى الى الشر والعقل الكوني يؤدى الى الخير ، وهذا سر الخطيئة عند آدم في الجنة . فان آدم سعى ان يستتر عن الله بين اشجار الجنة ، ومعنى ذلك عند فيلو ان اشجار الجنة هي العقل الفردى ، وان آدم كان يسعى الى الهرب من الله واللجوء الى نفسه ، وهو مبدأ الشر . ويقول ان من يموت في نفسه يحيا في الله ، وان اسمى درجات الكمال عند الانسان تكون حينما يندمج الانسان عقلاً وارادة في الحضرة الالهية ويفنى فيها ، فيتجرد حينئذ من كيانه البشرى . وفي هذا يتعرض « فيلو » الى فكرة شائكة وهي فكرة الحلول والتنزه — اى حلول الله في هذا العالم على نظرية وحدة الوجود او تنزه الله عن الحلول بحسب الديانة اليهودية . والعلاقة بين الحلول والتنزه ، وبين النسبة والاطلاق ، وكيف يمكن الاتصال بين الانسان في محدوديته والله في انطلاقه من كل تحديد ونسبة ، موضوع عويص تصدى للكشف عن اسراره وغوامضه افلوطين Plotinus اعظم الصوفيين .

ويلاحظ حضرات القراء ، انني اكثرت من الكلام على « فيلو » اليهودى ؛ وكان هذا الاكثار مقصوداً لأن البحث عنه قد يساعد في فهم بعض الآراء والأفكار التى انتشرت عند رجال البحث المسلمين والمسيحيين . واذا كنا نكثر من الكلام على أفلوطين فهو كذلك لهذا السبب ، لان الافلاطونية الجديدة بزعامة افلوطين كان لها تأثير كبير في الفكر الاسلامى عامة وفي الصوفية خاصة ، ولا سيما في الجنيد زعيم المتصوفة عند المسلمين .

ولد افلوطين (٢٠٤ — ٢٦٩ ب.م) في

ليكوبولس Lycopolis في أقصى دالية نهر النيل في مصر ، ودرس الفلسفة في جامعة الاسكندرية مدة احدى عشرة سنة . وفي سنة ٢٤٣ ذهب الى روما وأسس لنفسه هناك مدرسة فلسفية ، أخذ يدرس فيها مبادىء فلسفته الأفلوطينية او الأفلاطونية المحدثة ، وتوفي سنة ٢٦٩ وجمع تلميذه برفيريوس Porphyry كتاباته ونشرها .

كان أفلوطين ، كما كان أفلاطون ، يعتقد بوجود عالمين متميزين أشد التميز ، وهما : (١) عالم الحس و (٢) عالم العقل . ويتميز عالم الحس عنده بالامور التالية :

(١) التعدد : فان كل شيء نحس به يأتينا من طرق متعددة كالرؤية واللمس والسمع والذوق والشم ، ونحن **نوحد** بين هذه الاحساسات حتى نصل الى صورة ذهنية واحدة لهذا الشيء ، فعمليتنا عملية **توحيد** . ومالم نصل الى هذا التوحيد فاننا لا نستطيع ان نكوّن فكرة عن أي شيء . فجميع الأشياء تستعصي على الادراك الا اذا فهمنا كلاً منها ، واحداً واحداً ، على حدة ، والا اذا جمعنا جميع احساساتنا في فكرة واحدة . فالبيت او الرجل او السفينة يكون موجوداً بحكم كونه شيئاً واحداً في الذهن . فهذه الوحدة في الشيء مودعة فيه بفعل سر رباني ، ونحن ندرك هذا السر بأذهاننا لان أذهاننا من نوع الذهن الرباني .

(٢) التحول : فان دوام التغير والتحول من سنة الكون ، وجميع الأشياء شبيهة بسيل من الماء دائم الجريان فلا يمكنك ان تضع رجلك مرتين في المكان الواحد من هذا السيل . والواحد الدائم الذي لا يحول ولا يتغير هو الله وحده ، ولديه علم كل شيء وحقيقة ، أما علم الانسان في هذا العالم فانه علم غير صحيح ، لأن الأشياء المحسوسة لايمكن معرفتها على الوجه الصحيح وذلك بسبب التحول الدائم فيها .

(٣) الصراع : بمعنى أن العالم قائم على الصراع والمعاداة ، كما كان يقول هيراكليتس ، فالحياة يخرج منها الموت ، ويخرج من الموت الحياة . والحرب أمّ كل شيء ، وجميع الأشياء متولدة عن الصراع والمجاهدة ، والبقاء للأصلح . وتنتظم الأشياء بقدر مافيها من سر الكمال الذي تأخذه من العقل الأسمى ، والأشياء متفاوتة من حيث الكمال .

(٣) الجبرية : بمعنى أن كل حادث له مُحدِث ، فاذا وُجد المحدث فلا بد من أن يتلوه الحادث . والانسان في هذا العالم مسير غير مخير ، وذلك بحكم الظروف ، فان الافكار تكون نتيجة الاحساسات ، والاحساسات تكون من الأشياء الخارجية ، وهذه مستقلة عن الانسان ، فهو مقيد بها . وليس للانسان ارادة حرة في هذا العالم الحسي ، وانما حريته في عالم الفكر ، لان الفكر مُحدِث لاحادث يقرره قانون الحقيقة والخيرية .

واذا نظرنا الى عالم الحس وجدناه مؤلفاً من قوامين : (١) الهيولى و (٢) الصفات او الخواص . ويجب أن نفرق هنا بين الهيولى من جهة والماهية من جهة اخرى او بين الهيولى ومادية الشيء . فان افلاطون كان يرى أن الله خلق العالم المنظوم من مادية أولية حينما كان كل شيء في عماء (Chaos) بلا ترتيب ولا نظام ، وتبعه ارسطو مع شيء من التعديل فقال ان الصورة تقوم على الهيولى ، كما سبق لنا ان بيناه من قبل . وجاء أفلوطين وقال ان الأصل في كل شيء هو ما يتبقى منه بعد ان ننزع عنه جميع الصفات او الخواص كالصلابة والخشونة والشكل واللون والرائحة وغير ذلك . هذه الهيولي الأصلية الأساسية هي التي يُطلق عليها احياناً اسم الأساس الأول (Substratum) ولكن لو فرضنا ان الشيء تغير تغيراً تاماً عما كان عليه كأن تتغير الدودة الى فراشة مثلاً ، فماذا يحدث للهيولي وماذا يحدث للصورة ؟ يقول أفلوطين ان الصورة قد تغيرت ولكن بدون انقطاع في حقيقة الشيء ، لأن الهيولي انتقلت

من الدودة الى الفراشة . فالهيولي في راى افلوطين هي كالوعاء الذى تنسكب فيه الصورة. فهي تقبل الشكل او الصورة ولكنها هي لا تتشكل بشكل ما، بل تبقى كما هي دوما وأبدا، بدون جسم ولا مادة محسوسة كالمواد المعهودة الاخرى ، ولا تقبل التجزئة ، بل هي متكاملة لها صفة الوحدة . وهذا هو الفرق بينها وبين المادية او الماهية المادية .

واهم عناصر الفلسفة الافلوطينية : العنصر اللاهوتي في الكلام عن الله، والعنصر الوجودى ، والعنصر الروحي او النفساني ، والعنصر الصوفي .

فالله هو مصدر كل وجود ، ومنه التعاكس والتباين ومنه الجسم والعقل والهيولي والصورة ، ولكنه منزه عن التنوع والتعدد لانه واحد احد . وهو علة العلل التى لا علة لها ، ومنها كان كل مخلوق وموجود ، ومنها كان صدور جميع الكائنات . والتعدد في الحقيقة قائم على الوحدة ، ولا يمكن أن يكون تعدد بدون وحدة في الاصل ، فالوحدة قبل كل كون وبعد كل كون . والله منزه عن كل صفة ، لأن اضافة باى صفة معناه تحديد له ، فلا يصح ان نصفه بالجمال او بالخيرية او بالتفكير او بالارادة، لان هذه الصفات في الحقيقة تحديدات لذاته وانتقاصات له . ولا نستطيع ان نقول ما هو ، ولكن نستطيع ان نقول ما ليس هو ، ولا يمكن ان نصفه بانه كائن ، لان الكائن يحتاج الى تفكير لادراكه ، والتفكير يحتاج الى مفكر من جهة والى ما يفكر به من جهة اخرى ، وهذا تحديد . ولا يمكن ان نصفه بانه مفكر لان هذا معناه متفكر فكرة ، وفي هذا تجزئة . وكذلك في امر الارادة . حتى ان افلوطين يرى ان وصفه بالواحد الاحد تحديد لذاته .

ومع ان العالم صادر عن الله ، الا ان الله لم يخلق العالم ، لان خلق العالم يستلزم وجود شعور وارادة ، وهذا تحديد لذاته . فان الله لم يرد خلق العالم بقرار منه ، ولا ان العالم في صورته النهائية كان نتيجة تطور من الذات الالهية ، لان التطور معناه التدرج الى ما هو احسن ، ولا يجوز أن يظن بالله عدم الكمال . فالكون أو العالم حدث بالصدور (Emanation) من ذات الاله، من طريق انبعاث قوة الله غير المحدودة الى حيز الفعل . ولافلوطين صور مجازية للتعبير عن فكرة الصدور والانبعاث . فهو احيانا يشبه الذات الالهية بنبع ينبعث منه سيل مستديم ، ولا ينقص هذا السيل شيئا من غزارة ذلك النبع، ويشبهها احيانا بالشمس التي ترسل أشعتها في هذا الكون بدون ان ينقص منها شيء. فالله هو علة العلل والعنصر او الاصل الاول، والعلة لا تنتقل الى المعلول وتذوب فيه ، والمعلول لا يكون تحديدا لعلته ، والمعلول ليس مما تتوقف عليه الذات الالهية . والكون يعتمد في وجودة على الله ، ولكن الله لايعتمد في وجوده على الكون . كالوالد في المخلوقات الحية ، فان الوالد لايتاثر بولادة الولد ، بل يبقى كما هو .

وكلما ابتعدنا عن الشمس والنور اقتربنا من الظلام وهو المادة ، والانسان يجول في هذا المجال بين هذين الطرفين ـ النور والظلمة . ووجود الانسان في هذا الكون معناه سقوط من الكمال الى النقصان ، لان الوجود معناه التعدد والتحول والانفصال. والمراحل المختلفة للانسان بين الكمال والنقصان او بين النور والظلمة مراحل مترابطة ، بحيث تكون كل مرحلة علة للمرحلة التي تليها وهكذا، والانسان في جهاد مستمر يريد أن يرتقي من مرحلة الى اخرى فوقها .

وللصدور Emanation ثلاث مراحل : (١) العقل او التفكير المحض (٢) النفس (٣) الهيولي ، ففي المرحلة الاولى ، ينقسم الوجود الالهي الى تفكير وافكار ، اى الى مفكر واشياء فكرية يفكر فيها ، ولكن يكون الطرفان واحدا، اى ان المفكر والافكار تكون شيئا واحدا . ولا تكون الافكار الالهية على النمط المنطقي المعروف وهو التسلسل من المقدمات الى النتائج ، وانما

هي افكار تتولد في العقل الالهي بالكشف او بالوحي الذاتي . وتوجد افكار او صور عقلية الهية بعدد الاشياء الموجودة في الكون ، وهي مع اختلافها تؤلف مجموعة واحدة ، كما هي في فلسفة افلاطون . ووحدانية الله المطلقة تتمثل في هذه المجموعة . ولكل كائن في عالم الحس صورة في العقل الالهي .

والنفس في المرحلة الثانية تنبعث او تصدر عن التفكير المحض . وانها طريقة تفكيرية على اساس المنطق اى من المقدمات الى النتائج . ولها اتجاهان احدهما نحو التفكير المحض وثانيهما نحو عالم الحس . وتكون النفس في الاتجاه الاول النفس العالمية (Weltgeist) وفي الاتجاه الثاني الطبيعية .

والنفس لاتستطيع ان تفعل مفعولها بدون ان يكون لديها ما تفعل أو تؤثر فيه ، ولذلك فانها تتمخض عن الهيولي . وهي المرحلة الثالثة من الصدور . والهيولي الصادرة عن النفس ليس لها شكل ولا صفة ولا قوة ولا وحدة . ولكنها اصل الشر ، وهي الظلمة ، وتكون ابعد شيء عن الله . ولا يستطيع الانسان ان يتصور هذه الهيولي ولكنه يفترض وجودها حتى تكون الاصل الذى تستند اليه المظاهر الطبيعية التي نراها ونشعر بها في هذا العالم المتغير المتحول . وتتشكل هذه الهيولي بالاشكال التى تطبعها بها روح العالم او النفس العالمية ، وينتج عن ذلك الاشياء المحسوسة التى نعرفها والتى توجد في زمان ومكان . ووحدة هذا الكون مستمدة من وحدة النفس العالمية التي هي منبعثة من الوجود الالهي .

ويرى افلوطين ان صدور العالم عن النفس العالمية ، اى صدور الهيولي عن النفس ، وان صدور النفس العالمية عن العقل ، واتخاذ الهيولي الاشكال المختلفة حتى تنوعت الاشياء والكائنات وتعددت ـ كل هذا عبارة عن عملية واحدة لا يمكن تجزئتها .

والنفس البشرية جزء من النفس العالمية . وقبل ان تتجسد سبق لها ان تاملت العقل المحض بطريقة التامل الصوفي والوحي الذاتي وتوجهت نحو الله وعرفت الخير ، ولكنها بعد ذلك وجهت نظرها الى الارض والجسد فسقطت وهذا السقوط امر ضروري قضت به النفس العالمية لان هذه النفس رغبت في وضع الهيولي في أشكال وقوالب معينة . وبهذا السقوط فقدت البشرية حريتها لان حريتها ان تظل متجهة نحو العقل المحض ،بعيدة عن الشهوات، بحسب ما تنطوى عليه من طبيعة الهية ، لان فيها جوهرين : الجوهر المادى والجوهر السماوى . فاذا ظلت النفس البشرية ممعنة في حياتها الجسدية ولم تقلع عن الدنيا وشهواتها فانها بعد موت الجسد تعاقب على ذلك بان تودع مرة ثانية اما في جسم انسان آخر او حيوان او نبات او جماد ،بحسب ما تكون قد اقترفت من آثام في حياتها الدنيوية . والجزء من النفس الذى يتشعب عنها ويميل الى الدنيا ليس هو من النفس الصحيحة على شيء من الحقيقة ، وانما هو ظل النفس ، او الجزء المنافي للمعقول او هو الجزء الحيواني منها ،وهو مقر الشهوات والادراك الحسي ومصدر الاثم . والنفس الصحيحة هي الفكر والكلمة ، وهي التي تنثني عن حياة الحس وتتجه نحو حياة الفكر والعقل، وتصل عن هذا السبيل الى العقل المحض او الى الله . ومع ذلك فان الانابة الى الله ليست في مستطاع كل انسان وانما تحدث في اندر الحالات .

ويجدر بنا هنا ان نذكر ان لهذا الكلام تعلقاً بقضية تناسخ الأرواح . وقد عرف في هذا الموضوع اربع حالات وهي (١) النسخ و (٢) الفسخ و (٣) الرسخ و (٤) المسخ . فالنسخ ان يتحول الادنى الى الاعلى والفسخ ان يتلاشى فلا يكون شيئا والرسخ رد الحيوان جماداً والمسخ ان يتحول الأعلى من الحيوان الى

الأدنى ـ وهذا كله من قبيل انتقال الارواح . وقال في ذلك أحد الشعراء :

تعوّذ بالاله من المسوخ
وسله أن تكونَ من النسوخ
لقد خاب الذى أضحى وأمسى
ينقل في فسوخ أو رسوخ

وقال المعرى :

وقال بأحكام التناسخ معشر
غلوا فأجازوا الفسخ في ذاك والرسخا

أما آراء أفلوطين في الصوفية فهي كما يلي باختصار . فهو يرى أن أسمى الغايات للانسان الفاضل أن ينمحي وجوده في الله . وهذا لا يتم بالتحلي بالفضائل العادية وحدها ، ولا بالاعتدال في الدوافع النفسانية أو الرغبات ، بل لا بد للنفس من أن تتطهر بالكلية من جميع الشهوات وأن تتنقى من مقارفة الجسم والالتباس به . وهذا التطهر وهذه التنقية خطوة أولى نحو ما هو أسمى من ذلك في درجات الرقى ، ومقدمة للتأمل النظرى أو مدرجة للوصول الى مرتبة الكشف Intuition ومرحلة التعرف بالحقائق اليقينية . والنظر الفكرى أسمى من العمل والممارسة ، لأن النظر يقرب الانسان من رؤية الحق . ومع ذلك فان النظر لا يمكن صاحبه من الاندماج والانمحاء في الذات الالهية ، بل لا بد لمن وصل الى هذه المرتبة السابقة من التواجد (Ecstasy) حينما تتنزه الروح عن أفكارها وتفنى في الروح الالهية ، وتصبح هي والله شيئاً واحداً .

وهذه الفلسفة الصوفية السرية (Mystic) مزيج من الفلسفة الاغريقية والديانات الشرقية في ذلك العهد . فهي دينية تؤمن بوجود اله خالق لهذا الكون مهيمن عليه ، وهي في الوقت نفسه فلسفة حلولية تؤمن بوحدة الوجود وبأن كل شيء في هذا العالم ، من أعلى شيء الى أسفله ، عبارة عن مخلوق صادر عن الله . وهي أيضاً فلسفة مثالية دينية لأنها قائمة على الروح من جهة وعلى أن مصير هذه الروح أن تجد محطاً لترحالها في العقل الرباني لتخلد فيه من جهة أخرى .

وأفلوطين لا ينكر الفلسفة الحلولية لأنه يرى أن الآلهة هي مظاهر من القدرات الالهية . ويعتقد بوجود الجن خيرها وشرها في مناطق تحت فلك القمر ، ويؤمن بامكان انتقال الأفكار وتأثير نفس بنفس أخرى من بعيد .

ويلاحظ من العرض الذي قدمناه عن أفلوطين أن فلسفته تتصف قبل كل شيء بوجود عدد من الآراء الثنوية ، ففيها مثلاً نظرية الوحدة والتعدد وقوله أن التعدد والاختلافات والتباين مصيرها الوحدة ، ومنها فكرة العقل والمادة ، وفكرة المتناهي واللامتناهي ، والحقيقة والخيال ، والخير والشر ، والمطلق والنسبي ، والظاهر والباطن ، والانجذاب نحو الله والابتعاد عنه ، والتنزه والحلول .

وجميع هذه الأفكار ، مع ما فيها من التناقض والتعارض في كثير من أوجهها ، أثارت شده أرباب الفكر في أيامه ولا سيما منهم الفلاسفة الدينيين في القرنين الاولين في العهد المسيحى المعروفين باسم «أصحاب المعرفة» أو «الأدريين Gnostics » الذى كان همهم الابقاء على الديانة المسيحية ضمن حدود الفلسفة الاغريقية . والمبدأ الأول لهؤلاء الفلاسفة أن النجاة للانسان في الدار الآخرة ، حتى وفي

الدار الدنيا ، لا تكون الا بالمعرفة (Gnosis) . ولذلك فانهم جعلوا العلم في مرتبة اعلى من الايمان . ومضوا من ذلك الى تمحيص ما لدى المسيحيين من كتب دينية ، واخذوا يبحثون في صحتها او عدمها بوسائل الانتقاد المعروف بالانتقاد الأعلى أو التاريخي لنصوص (Higher Criticism) فنقدوا الاناجيل ، والف أحد زعمائهم وهو ماركيون (Marcion) انجيلا قال عنه انه الانجيل الصحيح ، كما ذكرنا سابقا . ووجه هؤلاء اهتمامهم الى انتقاد فلسفة افلوطين ، وتعرضوا أول ما تعرضوا الى قضية الخير والشر فقالوا ان تعليل افلوطين لهذه القضية غير صحيح لأن الدرجات السفلى التي يكون فيها الشر لا بد ان تستقي هذه الطبيعة الشريرة من الدرجات العليا واحدة بعد واحدة الى أسمى الدرجات وهي الذات الالهية ، ولذلك فان الذات الالهية لا يمكن ان تبرأ من الشر لأن جميع الدرجات صادرة عنها . ولما كان الله في رأى الأدريين منزها عن الشر ، فالشر اذن لا بد أن يكون من صنع صانع ، وقالوا ان خالق الشر اله ، وسط بين العالم الروحي والعالم المادي ، ووصفوا هذا الاله الخالق للكون بأوصاف مختلفة اهمها الخالق والفادي . ولم يقبلوا نظرية افلوطين بأن العالم المادي في جوهره غير شرير ، وقالوا بانه ، على عكس هذه النظرية ، قائم على الشر وانه عالم الشيطان، وهذه القضية المهمة من بين القضايا الاخرى التي جرى فيها نزاع وخصومة بين افلوطين والأدريين . وكان هم افلوطين ان ينزه الله عن فعل الشر ، واحتج في اثبات ذلك بحجتين : (١) حجة درجات الكمال ، وهي ان الكون يتدرج في الكمال من الدرجة العليا الى السفلى ، وكل درجة من الدرجات بين هاتين الدرجتين تكون صورة صادرة عن الدرجة التي تكون أعلى منها ، وكل صورة تقل في الكمال عن الصورة التي تعلوها ، الى ان يصل الدور الى الدرجة السفلى وهو مجال المادة حيث ينقطع الكمال ، وبانقطاع الكمال يكون الشر ، فالشر لذلك نسبي أو سلبي لا حقيقي ، (٢) حجة العرَض ، وهي ان وجود الدرجة السفلى أو حدوثها كان بطريق العرَض ، ولم يكن بطريق القصد من الدرجات العليا . ولكن هذه الحجج لم تكن لتقنع الفلاسفة الأدريين .

واختلف الأدريون عن (فيلو) اليهودي صاحب نظرية الكلمة (Logos) . ومع انهم حاولوا مثله ان يوفقوا بين المسيحية والفلسفة الاغريقية وان يحكموا العقل في درس هذه الديانة وتفسيرها ، ولكنهم عارضوا (فيلو) في قوله ان الديانة اليهودية في توراة موسى هي أصل الحكمة وان فلاسفة الاغريق انما كانوا يستمدون آراءهم ونظرياتهم الفلسفية من موسى ، وقالوا ان الديانة المسيحية هي ديانة جديدة لا علاقة لها بالديانة اليهودية ، بل قالوا ان الديانة اليهودية محرفة مزورة صادرة عن اله منحط الدرجة . وقالوا ان اله اليهود اله كاذب ، وهو عدو اله النور أو الاله الصحيح . وادعى الأدريون لأنفسهم انهم الطائفة الرشيدة وان اسرار الديانة المسيحية قد وصلت اليهم ولا ينجو مسيحي الا اذا عرف هذه الاسرار عن طريقهم وعن طريق الزهد وترك الدنيا التي هي موطن الشرور والآثام . ويجب لهذا الخلاص وهذه النجاة ان يتحرر المؤمن من قيود العالم المادية ويرقى الى العالم الروحي . وقسم هؤلاء جماعة المؤمنين الى درجتين : (١) أهل الباطن وهم اهل المعرفة الواقفون على حقائق الأسرار و (٢) اهل الظاهر الذين لا يعرفون الا اشباه الحقيقة وصورها

الناقصة . فأهل الباطن فى رأيهم هم الذين لديهم العلم الصحيح ، وهم الذين هداهم الله واختارهم من بين عباده . أما أهل الظاهر فهم اقل درجة ، وتذهب أرواحهم الى عالم الخالق (Demiurge) لا الى السموات العلى .

ومع أن هؤلاء الأدريين كانوا يرون أن عيسى عليه السلام كان انسانا حل فيه روح المسيح ، وانه أقل فى الدرجة من الله ومن الملائكة أيضا ، غير ان نظرياتهم فى الفلسفة اللاهوتية تسربت الى اللاهوت المسيحي فى القرون الوسطى بصورة خاصة .

ولعلنا فى مقال آخر نعرّج على الأفكار الثنوية فى القرون الوسطى وما بعدها ولا سيما عند فلاسفة الاسلام وفى الفلسفة الحديثة .

* * *

اسماء المراجع

١ ـ مروج الذهب ـ المسعودى

٢ ـ التنبيه والاشراف ـ المسعودى

٣ ـ كتاب الاغانى

4. Encyclopaedia of Religion and Ethics, Edinburgh, 1926.
5. Gods and Men, by R. Gregory, London, 1949.
6. Before Philosophy, Henri Frankfort, London, 1954.
7. Giant at its Crossroads, New York, 1948.
8. Existance and Inquiry, Chicago, 1949.
9. From Religion to Philosophy, New York, 1957.
10. Philosophy and The Ideological Conflict, New York, 1953.
11. The Human Conditions, London, 1939.
12. Mani and Manichacism, London, 1961.
13. A History of Philosophy, Fuller, New York, 1960.
14. Greek Philosophy, Taylor, London, 1937.
15. Concepts of Monism, Worsley, London, 1907.

★ ★ ★

حوار مع الكاتب الإنجليزي المعاصر
انجس ويلسون

أجرى الحوار: عادل سلامة

تقديم

فى الحديث عن العصور المختلفة للأدب الانجليزى قد يكون من اليسيران تجد شخصية لامعة فى كل عصر تسيطر على مجرى الحياة الأدبية فيه . فيقال «**عصر شكسبير**» عند الحديث عن عصر النهضة ، ويقال « **عصر درايدن** » حينما نتناول القرن السابع عشر ، ويقال « **عصر بوب** » فى الحديث عن القرن الثامن عشر وهكذا تتابع العصور مسماة باسماء الأعلام النابغين فيها حتى نصل الى «**عصر اليوت** » فى الثلاثينات والأربعينات من هذا القرن . يستثنى من ذلك العصر الرومانسى فى اوائل القرن التاسع عشر ، الذى ظهرت خلاله قمم مختلفة ، **وردزورث** ، **وكولريدج** ، **وشللى** ، **وبايرون** ، **وكيتس** ، مما دعا كيتس فى صغره ان يكتب المقطوعة المشهورة التى تبدأ « **ارواح عظيمة تعيش فوق الأرض هذه الأيام** .. »

وما يقال عن العصر الرومانسى من حيث صعوبة تسميته باسم كاتب بعينه ، يمكن ان يقال أيضاً عن الفترة الحالية فى تاريخ الأدب الانجليزى التى نعاصرها . وقد كانت هذه الظاهرة مثار تعليق . فقال البعض ان فى هذا دليلاً على انحسار مبدأ « **الكاتب العملاق** » وهو المبدأ الذى قد يسود فى عصر طغيان

الفرد ، بينما قال الآخرون ان « **الكاتب المطلق** » لم يظهر بعد وربما كان في الطريق . وحقيقة الأمر ان هذه الفترة من تاريخ انجلترا المعاصر تشهد بعثاً جديداً في الادب يتميز بالقوة والانطلاق في شتى الاتجاهات والجوانب . وقد جاء هذا البعث بمثابة رد فعل عنيف لفترة الموات والاضمحلال الفني خلال سنوات الحرب العالمية الثانية ، وبالتحديد منذ أصدر ت. س. اليوت T. S. Eliot آخر رباعياته المسماة Little Gidding عام ١٩٤٣ .

مظاهر هذا البعث واضحة في عودة الحياة الى المسرح ، وفي الشعر ، وفي القصة ايضاً . **اما في المسرح** فقد بدات مظاهر الحياة بعد انتهاء الحرب مباشرة بظهور **جون وايتنج** John Whiting الذي كتب مسرحيته الاولى عيد القديس Saint's Day عام ١٩٤٩ ، واخرجت على المسرح لاول مرة عام ١٩٥١ . وتتابعت بعد ذلك مسرحياته التي اهمها **اغنية بقرش** A Penny For A Song ، ومارش **عسكرى** Marching Song ، منتهية **بالشياطين** The Devils ، التي كتبها قبيل وفاته عام ١٩٦٣ ، والتي تشهدها لندن الآن في فيلم رائع . وتبع وايتنج **ظهور ما يسمى الآن** بجيل الشباب الغاضب Angry Young Men ، وهم الذين فتحت لهم فرقة التمثيل الانجليزية English Stage Company المجال على مصاريعه حين اخرجت في الثامن من مايو سنة ١٩٥٦ مسرحية **جون اوزبورن** John Osborne المشهورة **انظر غاضباً الى الوراء** Look Back in Anger كما أخرجت نفس الفرقة تحت توجيه **جورج ديفين** George Devine العديد من المسرحيات **لجون اردن** Joan Arden ، **وان جيليكو** Ann Gillicoe ، **وارنولد وسكر** Arnold Wesker . وفي الوقت نفسه كانت هناك فرقة ورشة المسرح Theatre Workshop تحت اشراف **جون ليتلورد** John Littlewood التي اظهرت عدداً من المسرحيين اشهرهم **برندان بيهان** Brenden Behan والفتاة الاعجوبة **شيلا ديلاني** Shelah Delaney [1] وما زالت هذه النهضة المسرحية مستمرة منذ الدفعة الاولى وان اتخذت الآن صوراً واتجاهات متعددة ، كما كان لظهور التلفزيون في هذه الفترة اثر كبير في امتصاص الكثير من الملكات ، وفي تشكيل اساليب التعبير المسرحية بصور لم تكن مالوفة من قبل ، ومن يقرأ مسرحيات **بيكت** Becket او بنتر Pinter سيدرك الى اى مدى كان تاثير هذه الوسائل المستحدثة في العرض على تكوين هذه المسرحيات ، بل وعلى الفلسفة التي تقدمها في بعض الأحيان .

اما في الشعر فان الاصوات التي ارتفعت في الثلاثينات وما قبلها لم تخفت ، بل ازدادت قوة وعمقاً ، اصوات **و.هـ. اودن** W. H. Auden **وروبرت جرافز** Robert Graves ، **ولوى ماكنيس** Louis Macneice . وظهر جيل ما بعد الحرب من الشعراء ، بعضهم يتابع التقليد ، والبعض يجدد . فوجدنا مثلاً الشاعر الارلندى **باتريك كافانا** Patrick Kavanagh يمشي في خطى سلفه العظيم **و.ب. ياتس** W. B. Yeats كما وجدنا **فيليب لاركن** Philip Larkin الذي يعد بحق خليفة **توماس هاردى** Thomas Hardy في شعره ، والذي يعد الآن على رأس قائمة شعراء « **الحركة** » Movement Poets وهم مجموعة من الشعراء ظهروا في الخمسينات

(١) انظر العرض التفصيلي لتطور المسرح الانجليزي بعد الحرب في مقدمتي لترجمة مسرحية انجس ويلسن « شجرة التوت » اصدار وزارة الاعلام في الكويت (يونيو ١٩٧١) .

لا يجمعهم مذهب فكرى معين ، اللهم الا فكرة الاحتجاج ، وهم فى ذلك مثل جيل «**الغضب**» فى المسرح . ولعل اهم ما يتميز به هؤلاء انهم لايؤمنون بالبطولات الخارقة ، ومن لم فهم لايؤمنون بالخيال الجامح . هم يؤمنون بقيمة الفرد العادى الذى يأكل الطعام ويمشى فى الاسواق ، ولذلك اعتبروا ان الشعر لا يقدم المواقف الشاذة ، او المغرقة فى العاطفة ، بل الموقف اليومى العادى ، وكان لذلك بالطبع اثره فى اسلوبهم الشعرى . ومن الشعراء الذين نبغوا فى هذه الآونة ايضا **تد هيوز** Ted Hughes وزوجه التى انتحرت فى الثلاثين من عمرها **سيلفيا** بلات Sylvia Plath . ومنهم ايضا **توم جان** Tom Gunn، **وكاثلين راين** Kathleen Raine .

ونذكر القصة فنتحدث عنها فى شىء من التفصيل . فقد ظهر العديد من كتاب القصة بعد الحرب ، واختط كل منهم لنفسه خطا معينا فظهر **جورج اورويل** George Orwell فى اعقاب الحرب مباشرة ، وكانت له قصص عدة اهمها **مزرعة الحيوان** Animal Farm ، **وقصة عام ١٩٨٤** 1948 والاولى منهما من نوع خرافات بيدبا او يعسوب (مع الفارق) وهو ما يطلق عليها بالانجليزية لفظة Fable . و « **مزرعة الحيوان** » ترمز للمجتمع البشرى الذى يسود القوى فيه الضعيف ، والذى ترفع فيه الشعارات الزائفة ، وقد اشتهر من هذه القصة شعار أصبح يتندر به كالأمثال وهو « كل الحيوانات متساوية ، الا ان بعض الحيوانات اكثر تساويا من غيرها » .

اما قصة **عام ١٩٨٤** فهى قصة « تنبؤية » يحاول اورويل ان يستشف من خلالها ما قد يلم بالعالم فى هذا العام المزعوم ، وهى ذات مغزى سياسى بالدرجة الاولى ، تصور صراع الكتل الذى يتهدد العالم بالفناء .

ونستطيع أن نرى تاثير اورويل واضحا فى القصص التى كتبها بعد ذلك القصاص المعاصر **وليام جولدنج** William Golding . وكلاهما فى الواقع يعد امتدادا لتقليد عميق الجذور فى القصة الانجليزية يعود بنا الى القرن الثامن عشر فى قصص **ديفو** Defoe وخاصة **روبنسون كروزو** Robinson Crusoe ، **وسويفت** Swift فى **رحلات جاليفر** Gulliver's Travels ، وهو التقليد الذى يمزج الاسطورة بالواقع فى سخرية لاذعة بالموقف الانسانى بصفة عامة . وقد تعددت قصص وليام جولدنج William Golding فى هذا السبيل . ونخص بالذكر هنا قصتين وهما **اله الذباب** Lord of The Flies **والوارثون** The Inheritors . فى القصة الاولى يصور جولدنج مجموعة من التلاميذ هبطت بهم الطائرة هبوطا اضطراريا فى احدى الجزر فيقضون فترة بها منعزلين عن العالم ، ويصور جولدنج سلوك هؤلاء التلاميذ تصويرا مجهريا ، وكيف تتكون فى هذه الشريحة من البشرية ، عوامل الشر فى صراعها مع عوامل الخير ، وفلسفته فى هذا العرض تشاؤمية بصفة عامة .

اما فى قصة **الوارثون** ، فيعود بنا القهقرى الى ما قبل التاريخ ويقارن بين انسان نياندرتال Neanderthal Man والانسان العاقل Homo Sapiens فى جراة خيالية لم تعهد من قبل .

وتعتبر **ايريس ميردوك** Iris Murdock من ذوى الاهمية بين قصاصى العصر ، غير انه مما يجدر بالذكر انها بدات حياتها الانتاجية بكتاب عن فلسفة **سارتر** Sartre (١٩٥٣) تبعته قصتها الاولى **تحت الشبكة** Under the Net

ثم **الهروب من الساحر** The Flight From the Enchanter (١٩٥٦) وتتابعت القصص بعد ذلك وآخرها **الأحمر والأخضر** The Red and The Green **وهزيمة مشرفة** A Fairly Honourable Defeat عام ١٩٧٠.

وميردوك تعد امتدادا **لفرجينيا وولف** Virginia Woolf، وهي تمزج بين التحليل النفسي في منهجها، وبين وجودية سارتر. وقصصها يغلب عليها الطابع الفلسفي الرمزي في شيء من الشاعرية، كما انها مغرمة بدراسة العلاقات الانسانية في أشاعها القرية.

ونترك ميردوك Murdock لنذكر شيئا من **س.ب.سنو** C. P. Snow (٢) يهتم س.ب.سنو في قصصه بدراسة اهمية العلم في عالم يسيره منطق التكنولوجيا. وقد كتب سنو سلسلة من القصص بعنوان **السادة** The Masters وهي من نوع القصص المسمى Roman Fleuve اي « القصة المنسابة ». والسادة في هذه السلسلة من القصص هم العلماء. وهناك شخصية رئيسية في هذه القصص تمثل وجهة نظر سنو نفسه وهي شخصية لويس اليوت Lewis Eliot.

الى جانب هؤلاء ظهرت مجموعة من الكتاب هم في الواقع يسيرون في طريق متواز مع جيل الغضب من كتاب المسرح، ومع شعراء « الحركة » بل ان بعضهم كان يشارك في « الغضب » و « الحركة ». وعلى رأس هؤلاء **كنجسلي اميس** Kingsley Amis **وجون واين** John Wain. ويتميز هؤلاء الكتاب بالدعوة الى الاقليمية الصرفة، والمناداة بأهمية الطبقة العاملة، والثورة على ما يسمى « بالثقافة الرفيعة » وهو موقف عبر عنه اميس Amis حين قال ان « نادي الكتاب العظام قد أغلق منذ وفاة **جيمس جويس** James Joyce و **فرجينيا وولف** Virginia Woolf عام ١٩٤١ ».

وتعد قصة « **جيم المحظوظ** Lucky Jim » التي كتبها اميس Amis عام ١٩٥٢ قرينة لمسرحية **انظر غاضبا للوراء** لاوزبورن، وليس صدفة ان يحمل بطلا العملين نفس الاسم. فجيم في قصة اميس مدرس تاريخ في جامعة اقليمية تضطره الظروف الى ممالأة الرؤساء، ومداهنة المسئولين كي يشق طريقه في الحياة الجامعية التي يشوبها الفساد. وعلى كل فهو يرفع صوت الأقاليم كما انه يعبر عن وجهة نظر الطبقة العاملة في محاولتها التصاعد عبر الحواجز المصطنعة.

وجدير بنا ان نشير في هذا المجال الى جراهام جرين Graham Greene. فرغم كونه ينتمي الى جيل السبق وقد جاوز السبعين من العمر الا انه قد انتج عدداً من قصصه الممتازة خلال الخمسينات والستينات مما زاد من قيمة انتاجه الفنية. وقصص جرين ذات دلالة بالنسبة لمشاكل العالم الحاضر من فيتنام، الى كوبا، الى الكونغو، الى هايتي. وهي كلها مناطق يصور فيها جرين كثيراً من احداث قصصه.

●●●

فاذا انتقلنا الى الحديث عن **انجس ويلسون** Angus Wilson الذي نجري معه الحوار التالي فان اهميته من الوجهة الفنية ترجع الى انه جمع في قصصه منذ بدأ يكتب في أوائل الخمسينات، بين كل هذه الأنماط من القصة التي قدمها معاصروه، فقد قدم عنصر الخرافة

(٢) انظر مقالتي في مجلة عالم الفكر، العدد الرابع، المجلد الثاني بعنوان « الثقافتان بين س.ب. سنو ومعارضيه ».

الذى اهتم به جولدنج ، كما تناول الجانب الفلسفي السيكولوجي كما فعلت ميردوك ، وفى قصصه نجد الاهتمام بالعلم والتكنولوجيا ـ وهو ما تحدث عنه سنو ، كما اختار شخصيات قصصه من الناس العاديين وهو فى ذلك يتفق مع اميس والغاضبين ، وان كان يختلف منهم فى اشياء اخرى ، وكذلك فعل ما فعله جرين ، فاطلق ابطال قصصه خارج الجزيرة البريطانية ليدرس سلوكهم حين يتفاعلون مع البيئات والحضارات الاخرى ، كما ان له ـ مثل جرين ـ اهتمامات بمشاكل العالم كجنس بشرى واحد . وقد بلغ ويلسون مكانة بين معاصريه من الكتاب دفعت ناقدا عظيما مثل **والتر الن** Walter Allen ان يقول عنه ما يلى :

« يُعد انجس ويلسون اكثر قصاصى العصر طموحا ، اذ انه حاول ان ينافس كبار قصاصى العصر الفيكتورى فى ميدانهم ، بان صور لنا محيط المجتمع الانجليزى المعاصر ضمن سلسلة من العلاقات المعقدة . والمحاولة ، التى جاءت مؤيدة بذكاء خارق ، واطلاع واسع ، كانت ذات اثر عظيم . وما من قصاص يواجه مشاكل العالم الحاضر بامانة اكبر من ويلسون ، فهو قصاص لايدانيه احد » .

وقد بدأ ويلسون حياته القصصية بنشر مجموعة من القصص القصيرة عام ١٩٤٩ وهى **الزمرة الخطأ** The Wrong Set وكان فى منتصف الثلاثين من عمره . ونشر بعد ذلك اول قصة طويلة عام ١٩٥٢ وهى **الشوكران وما بعده** Hemlock and After وقد ادى به نجاح هذه القصة الى ان يترك عمله فى المتحف البريطانى ليتفرغ اساسا للكتابة . غير انه ما زال يحاضر ايضا فى عدد من الجامعات الانجليزية والامريكية ، وهو الآن يشغل منصب استاذ غير متفرغ بجامعة ايست انجليا East Anglia وقد زار الكويت خلال العام الدراسي المنصرم (١٩٧١ ـ ١٩٧٢) استاذاً زائراً بجامعتها . وانجس ويلسون معروف للقارىء العربي من خلال الترجمة التى قمت بها لمسرحيته **شجرة التوت** The Mulberry Bush والتى صدرت فى سلسلة من المسرح العالمي بالكويت فى يونيو سنة ١٩٧١ .

وقصة **الشوكران ومابعده** Hemlock and After تتناول دراسة الدوافع الحقيقية للسلوك التى تكمن وراء مظاهر البراءة وادعاء العمل والتضحية فى سبيل الخير العام . ويصور هذا من خلال شخصية **برنارد ساندز** Bernard Sands الذى يصور على انه كاتب ناجح ذو سمعة ممتازة ، وتفانٍ فى البذل من اجل الصالح العام ، ثم يتضح من خلال حوادث القصة انه فاشل فى علاقاته الاسرية ، ومضطرب اخلاقيا ، وان النجاح والسمعة لم يكونا الا مظهرا خارجيا تختفي تحته حقيقة الانهيار والفشل .

وبعد ذلك قصة **اتجاهات انجلو سكسونية** (١٩٥٦) Anglo-Saxon Attitudes التى يسخر فيها ويلسون من المحيط الاكاديمى الذى يلف نفسه فى غلاف من القداسة ، بينما هو ينطوى فى حقيقة الامر على اكذوبة بارعة . اذ تدور حوادث القصة حول كشف اثرى لاحدى مقابر القسيسين فى العصور الوسطى التى يعثر فيها احد كبار البحاثة العلامة ستوكوى Stokway على اثر وثنى . وتبنى النظريات حول هذا الموضوع على مدى نصف قرن مؤسس على ما عرف عن هذا العالم من سمعة علمية طيبة . غير ان حقيقة الامر تظل سرا مطويا فى صدر جيرالد ميدلتون (المؤ

ذلك العالم) الذى نلتقى به فى بداية القصة استاذا للتاريخ فى احدى الجامعات . ويمر ميدلتون خلال حوادث القصة بسلسلة من الظروف يتكشف له فيها تدريجيا الزيف الذى يشمل حياته الاسرية ، وتتساقط الأقنعة التى علت وجوه كل فرد من افراد عائلته بمن فيهم ابنه الشخصية التلفزيونية ذو الاراء الاصلاحية ، وفى النهاية يضطر ميدلتون ان يعلن عما يطويه صدره من سر حول هذا الكشف الأثرى . فيتضح ان ابن ستوكوى المكتشف قد وضع الأثر الوثنى داخل المقبرة فى لحظة عربدة ، ولا يكتشف أبوه والعالم ذو السمعة ذلك التلفيق ، ويظل العلماء فى ضلال يقيمون المؤتمرات عبر نصف قرن لبحث ذلك « الكشف العظيم » الذى ما هو فى الحقيقة الا اعوبة كبرى . وفى هذه القصة يمزج ويلسون فى براعة فائقة الحقائق التاريخية (وهو المتخصص فى التاريخ من اكسفورد) بالاسطورة الخيالية ، وبالخلجات النفسية الدقيقة التى تعتمل داخل ميدلتون وكل فرد من افراد اسرته . وعلى هامش هذا الموضوع الرئيسي هناك موضوعات جانبية ، الصراع بين المذاهب المختلفة ممثلا فى سلوك عدد من الأفراد كل منهم ينتمي الى اتجاه مذهبي معين ، وهناك البحث فى تدخل الدولة باسم الصالح العام والقوانين الصارمة فى الملكية الفردية ، وهناك مشاكل المغتربين او المغتربات الذين لا يستطيعون التأقلم فى البيئة الانجليزية لما لديهم من قصور أو لما فى البيئة نفسها من قصور . وهناك التمييز العنصرى الذى يتبين فى اختلاف وجهات نظر العلماء فى المؤتمرات اختلافا نابعا من اختلاف الاجناس التى ينتمون اليها . وهلم جرا .

وتعتبر مسرحية **شجرة التوت** ـ وهى المسرحية الوحيدة التى قدمها ويلسون بالاضافة الى مسرحيتين للفزيونيتين قصيرتين ـ توأما لقصة **اتجاهات انجلو سكسونية** فقد اخرجت للمسرح فى نفس العام الذى ظهرت فيه القصة . كما أن حوادث المسرحية تدور داخل البيئة الأكاديمية بين أوساط أساتذة التاريخ . وفى هذه المسرحية يدرس ويلسون النفاق الذى يسيطر على الحياة الاجتماعية ، وبين الفارق الشاسع بين المثل العليا التى يدعو اليها البعض فى سبيل تحقيق البطولات المصطنعة ، وبين سلوكهم المريض الذى تنعدم فيه هذه المثل كلية . وهو يدرس أزمة النفاق هذه فى اجيال ثلاثة لعائلة الاستاذ الجامعي بادلي ، التى تنهار العلاقات بين أفرادها شيئا فشيئا مع تكشف دوافع سلوكهم الى أن تنتهي المسرحية معلنة افلاس « البادلية » .

وفى عام ١٩٥٨ ظهرت قصة **كهولة مسز اليوت** وهى قصة ذات جذور عميقة فى التقليد القصصي الانجليزى ، ومسز اليوت بطلة القصة لها سلف مباشر فى قصة **مسز دلاوى** Mrs. Dalloway لفرجينيا وولف ، وان كانت فى الواقع امتدادا للعديد من البطلات اللاتى يملأن قصص القرن التاسع عشر من **امثال ايزابل ارشر** Isabel Archer فى قصة **هنرى جيمس** ، وبطلات **ديكنز** ، **وثاكرى** ، **والاخوات برونتيه** ، منتهين الى كلاريسا Clarissa بطلة قصة **رتشاردسن** Richardson فى القرن الثامن عشر . ومسز اليوت تبدأ حياتها فى القصة سيدة مرفهة ، ذات اهتمامات اجتماعية ، معنية باقتناء التحف الخزفية ، فهى زوج لمحام ناجح . ولكن هذه الحياة الرتيبة التى لا يشوبها القذى تنتهى فجأة حين يصاب مستر اليوت فى مقتل اثناء توقفهما فى مطار آسيوى خلال رحلة الى الشرق كانا

يقومان بها.منذ هذه اللحظة يتغير مجرى حياة مسز اليوت، فاذا هي تواجه المصاعب والمشقة، وتزول الغلالة الرقيقة التي كانت ترى الحياة من خلالها ، وتبدأ في مواجهة المحنة حقيقة . هناك ثلاث صديقات تعرض كل منهن طريقة للحياة على مسز اليوت . وبعد اختبار الطرق الثلاث ، ترغب عنها جميعاً ، لتحاول أن تعود الى الحياة مع اخيها داقيد الذي اقام لنفسه مشتلاً للزهور . وفي هذا الجزء من القصة يدرس ويلسون الحلول التي يمكن أن يقدمها العلم Science لمشاكل الانسان ، وينتهي الى ان العلم وحده لا يستطيع ان يقدم الحلول الناجعة ـ وهو في هذا على النقيض من س. ب. سنو C. P. Snow . ويرمز الى هذا في القصة بان شريك داقيد في ادارة المشتل يموت بالسرطان ، وداقيد نفسه يفشل في حل مشاكله الخاصة ، ، رغم النجاح الظاهري في ادارة روضة الزهور . ا وروضة الزهور هذه هي مختبر يمارس فيه الانسان قدرته على السيطرة على مظاهر الطبيعة والتحكم فيها ا . وتنتهي مسز اليوت بمغادرة المشتل ، لتبدأ لنفسها طريقاً خاصاً ، فتعمل سكرتيرة لدى عضو برلمان وتتغلب على مخاوفها ، فتبدأ بالسفر معه الى آسيا ـ الى المكان الذي قتل فيه زوجها ؛ وكان ويلسون يريد أن يقول انه لا مفر من مواجهة المخاطر ، اذ أن ذلك هو السبيل الوحيد للتغلب عليها .

تبعت ذلك قصة **الكهول في حديقة الحيوان** The Old Men at the Zoo . وهي قصة يمكن مقارنتها بقصص جورج اورول من حيث انها قصة تنبؤية يتصور فيها ويلسون حرباً اهلية تقع في انجلترا عام ١٩٧٠ . ويكون محور الهجوم فيها على حديقة الحيوان . والحديقة هنا رمز « للمؤسسة » من اى نوع كانت ، وهي ايضاً ترمز للامة باسرها حين تتوزعها القيم المختلفة . وبطل القصة سيمون كارتر Simon Carter موزع بين حبه للادارة المحكمة ، واهتماماته العلمية . ويتبين هذا الفصام الحقيقي في شخصيته عند مواجهة الازمة ، هو دائم الانهماك في عمله الاداري لا يفرغ لحظة لتامل الحيوانات التي يهوى دراستها . ولا تتاح له هذه الفرصة الا للحظات اثناء الهجوم على الحديقة ، ووسط المجاعة التي فرضها عليه الحصار فهو يتامل الحيوانات للحظة ولكنه يضطر لقتلها ليتغذى بلحمها .

اما دعوة متاخرة Late Call فقد ظهرت عام ١٩٦٤ وهي من نوع الكوميديا الساخرة الذي مارسه ويلسون في قصصه القصيرة وكذا في **الشوكران وما بعده** . وهي اقل ماساوية من بعض قصصه الاخرى ، ولتكاد تكون القصة الوحيدة التي تدور كل حوادثها داخل الجزيرة البريطانية . سلفيا كالفرت Sylvia Calvert بطلة القصة نشأت نشأة متواضعة ، ولكنها حققت نجاحاً عبر السنين ، وهي الآن تعتزل العمل لتعيش مع ابنها هارولد المدرس في احدى الضواحي حديثة البناء ، وعليها أن تبدأ الحياة في هذه السن المتاخرة في ظل قيم لم تالفها ، وفي مجتمع يقوم اساساً على الآلات المستحدثة ، والتكنولوجيا التي لم تعتد عليا .

وآخر ما صدر لانجس ويلسون هو **قصة امر لا يضحك** No Laughing Matter ، وهو يعتبرها عمله الرئيسي حتى الآن . وهي اطول واعقد قصصه ففيها يتناول عائلة انجليزية عبر نصف قرن من الزمان مقتبساً ظروفها من خلال التطورات السياسية والاجتماعية التي

مرت بالعالم . وتقع بعض حوادث هذه القصة في مصر خلال العدوان على السويس ١٩٥٦ ، وبعض الحوادث الاخرى في المغرب اثناء الدعوة لاستقلالها ، وفي هذين الجزءين من القصة تدخل شخصيات مصرية وعربية لتلعب أدوارا ذات مغزى في سير حوادث القصة .

وفي تضاعيف القصة يقدم ويلسون تعليقات على المناخ الثقافي والادبي لانجلترا خلال هذه الفترة ، فيقلد نماذج من كتابات المعاصرين في سخرية . ومما لا شك فيه ان لجيمس جويس James Joyce تاثيرا كبيرا عليه من هذه الوجهة .

وشخصيات القصة خليط غريب ، فالاب « بيلي بوب Billy Pop » يحمل نفس اسم والد ويلسون ، كاتب فاشل ، والام « الكونتيسه » ذات حيوية دافقة ، والابناء ناجحون في اعمالهم منهم روبرت الممثل ، وكوئنتن Quentin الداعية الاجتماعي ، وماركس تاجر التحف ، ومارجرت كاتبة القصة ، ويبدو ان ويلسون يتخذ من مارجرت بوقا يتحدث من خلاله ، كما يعبر به عن تجربته الذاتية ككاتب .

وفي هذه القصة ــ كما في قصة **كهولة مسز اليوت** ــ يعاود ويلسون تقويم الحياة الادبية المعاصرة ، ويدرس الحضارة السابقة والتقليد الماضي في مدى تاثيرهما على الواقع الدارج .

ومن هنا يتبين اناهمية ويلسون ــ واختلافه عن الكثير من معاصريه ــ تكمن في احساسه الكامن بقوة القيم المستمرة عبر الاجيال ــ فهو كاتب يعرف اصول فنه ، ولكنه يدرك ايضا مدى قيمة الماضي بالنسبة للحاضر ، فهو لم يتعلم الكتابة من أشتات المعاصرين ، وانما ــ الى جانب احساسه بالمعاصرة ــ ضرب بجذوره في اعماق ديكنز وثاكري وجودين وريتشاردسن من عمالقة الماضي ، وأدرك أنه لا قيمة للمعاصرة الا اذا بنيت على أساس من التقليد . كذلك هو لا يدرس المجتمع الانجليزي منفصلا عن العالم الخارجي ، وانما يدرسه في اطار المجتمع البشري بصفة عامة ، وفي ظل التطورات العلمية والسياسية والاجتماعية في هذا المجتمع . وليس ادل على هذا من القصة التي يكتبها ويلسون حاليا واوشك على الانتهاء منها وهي « **في كل مكان في اللحظة ذاتها** Every-where at once » التي يخرج فيها عالم انجليزي وفتاة هبة ــ على اختلاف نظرتهما الى الحياة ــ ليختبرا هذه النظرة في المجتمع الآسيوي في الهند . (وقد كتب ويلسون جزءا من هذه القصة اثناء اقامته في الكويت في مارس الماضي) فهو هنا يتناول الخبرة البشرية في عموميتها ولا يقصرها على جيل بعينه أو طبقة بعينها أو مجتمع بعينه ، أو اسلوب بعينه في الحياة ، وفي هذا يكمن سر عظمته .

الا يحق لنا ان نتوقع ان يصف نقاد المستقبل هذه الفترة من تاريخ انجلترا الادبي بانها عصر انجس ويلسون ؟

•••

د.سلامة : ابدا بقراءة التعليق التالى على قصصك، وهو التعليق الذى اورده **و . و . روبسون** فى كتابه عن الادب الانجليزى الحديث.(٣) ولتدل برايك فيه بعد ذلك . يقول روبسون عنـك :

« بدأ انجس ويلسون كاتباً للقصة القصيرة ، ولكنه اثبت مكانته ككاتب للقصة الطويلة عندما نشر **الشوكران ومابعده Hemlock and After** عام ١٩٥٢ ، فاصبح بذلك فى مقدمة كتاب القصة الطويلة منذ الخمسينات . وكانت هذه القصة من اولى القصص التى عالج موضوعات كانت محظورة ، دون ان يحوط هذه المعالجة مايخدش. والموضوع الاساسي الذى تناولته هذه القصة ، هو ايضاً المحور الرئيسى لاعمال ويلسون : استكشاف البطل الرئيسى للقصة ـ وهو مفكر يؤمن بقيمة الانسان اولاً دون تقيد بالنظم والمعتقدات التقليدية ـ لعوامل القسوة والعنف فى الدوافع الداخلية التى تحركه . وقد اصبح الاتجاه الواقعى للقصة ـ فى يد ويلسون ـ شيئاً هشا . **وقصة الشوكران وما بعده** مخيبة للظن نظراً لما تحويه من تغيير مفاجيء لبؤرة الضـوء . فشخصياتها يتحركون فى مستويات متباينة . بعضهم ينتمى الى الكاريكاتير ، (وخاصة شخصيات الطبقة العاملة) ، او الى نمط الشرير الميلودرامى . والبعض الآخر ، مثل برنارد ساندز البطل ، درس فى عمق كما يحدث فى القصة السيكولوجية .

وهذا التباين امر يعيب قصص ويلسون كلها . اجزاء من القصة تبدو وكانها اقتطعت من سيناريو ، واجزاء اخرى تدرس بعمق . ولا يستطيع المرء ان يتبين السبب فى ذلك ، هل يرجع ذلك الى ان موهبة ويلسون الاساسية تتجه دائماً نحو كتابة القصة القصيرة ، ام ان التقليد الروائى الذى يتبعه ويلسون قد افضى الى **تشكك** . » ما قولك فى هذا الراى الذى يتخذه روبسون ؟

ويلسون : اظن ان ما اقوم به فى قصصي له هدف جاوز فهم السيد روبسون . فالمقياس الذى يحكم به سيسقط من الحساب ايضا قصص تشارلز ديكنز ، وعدداً كبيراً من قصاصى القرن التاسع عشر ، الذين يمكن ان يوجه اليهم مثل هذا النقد . ولا يقتصر الامر على الكتاب الذين تكون الفكاهة عنصراً اساسياً من فنهم . خذ مثلاً الكاتبة جورج اليوت (٤) فى قصة **الطاحونة على نهر فلوص Mill on The Floss** حيث تجد معالجتها لشخصيات العمات على مستوى يختلف عن معالجتها للشخصية الرئيسية ماجى تاليفر Maggie Tulliver . واعتقد ان قصصى تنتسب لهذا التقليد . والتصور فى فهم هذه القصص يرجع الى اهمال هذا التقليد فى الكتابة . كان هدفى الرئيسي هو الدراسة المعمقة للشخصية الرئيسية. كما انى فى بعض القصص اتناول شخصيات اخرى فى عمق (وفى قصة **أمر لايضحك** No Laughing Matter هناك ست شخصيات تناولتها فى عمق) ؛ ثم انى احيط هذه الشخصيات المعمقة بدائرة متسعة من البشر على علاقات تتفاوت فى البعد والقرب . اما اعتراض روبسون على وقوع الطبقة

---

(٣) W. W. Robson, **Modern English Literature**, P. 149.

(٤) هى مارى آن ايفانز (Mary Ann Evans) وقد اتخذت هذا الاسم المستعار .

العاملة في الدائرة الخارجية من الشخصيات في قصصي ، فذلك يرجع لانتمائه هو الى هذه الطبقة . والواقع ان شخصياتي الرئيسية هي من مفكري الطبقة الوسطى ـ غالباً من ذوي الرأي ، ومن ثم فان الشخصيات من الطبقة العاملة تأتي دائماً الحواشي وليس في المركز الأوسط من القصة ، ولذلك فهم يصبحون باهتين بعض الشيء وقد يكون رسمهم كاريكاتيرياً .

د.سلامة : ما الاحظه من خلال قصصك انك تأخذ المجتمع على ان تكوينه دائم الحركة والتغير . بينما يتضح من تعليق روبسون انه يتصور المجتمع شيئاً جامداً مقسماً الى طبقات ، لا يسمح فيه للطبقة العاملة ، بالارتقاء ، او للطبقات العليا بالتدني .

ويلســـون : نعم ، وهذا بالطبع لا ينطبق بالمرة على المجتمع في العالم الحديث . ولعل هذا هو ما احاول ابرازه . فانا اعالج تقليداً في الكتابة ترجع اصوله الى القرن التاسع عشر ، ثم احاول تطبيقه على مجتمع ـ هو كما تصفه ـ في حالة سيولة وتموج ، تعتريه التغيرات الشاملة . وهذا في رأيي عمل هام جداً .

د.سلامة : واضح انك تحاول استكشاف هذا المجتمع وسيولته في قصة **كهولة مسز اليوت** The Middle Age of Mrs. Eliot . فانت في هذه القصة ـ كما يبدو ـ تحاول ان تتبين كيف يكون سلوك الفرد حين يتبدل به الحال فينزل من طبقة متيسرة الى درك يصبح عليه فيه ان يسعى في طلب الرزق .

ويلســـون : اما انا فاعتقد ان النقد الذي يمكن ان يوجه الى هذه الرواية هو انها صارمة التخطيط ، لا ان بعض شخصياتها دُرس في عمق والبعض الآخر لم يُدرس . فصديقات مسز اليوت الثلاث ـ اللاتي حل بهن الفقر وكانت تعطف عليهن في بداية القصة ـ يعرضن عليها ثلاثة حلول مختلفة في محنتها . وهناك شيء من الصرامة في تخطيط مسار هذه الشخصيات الثلاث ، فكل منها قد رسم ليحدد احتمالاً للحل وهي ترفض هذه الحلول جميعاً . وعمق كل من هذه الشخصيات يتأتى من علاقاتها بالشخصية الرئيسية .

د.سلامة : ان انطباعي من هذه القصة انها ليست رواية واحدة ، وانما عدة روايات ممتزجة تتناول كل منها مصير شخصية بعينها .

ويلســـون : اما انا فاشعر ان القصة طويلة اكثر من اللازم وهي اصرم قصصي تخطيطاً . خذ مثلاً علاقة الشخصية الرئيسية مسز اليوت باخيها داڤيد . هذه العلاقة هامة من حيث انها ترفض العودة للحياة معه في روضة الزهور (التي يستنبط فيها شتل الزهور المختلفة بعد تجارب) وهو رفض رمزي من قبلها للعودة الى الطفولة كمخرج من ازمتها . واثناء كتابتي لهذا الجزء من القصة اعطيت وزناً كبيراً لقصة داڤيد ، وكان المفروض ان اعالجها على انها حدث عارض في حياة مسز اليوت .

د.سلامة : لعل هذا من الأسباب التي يشعر الانسان معها بفقدان الاتجاه اثناء قراءة بعض قصصك . يشعر المرء بالكثير من التراكم الذي قد تتوه معه المعالم الرئيسية . وقد خالجني هذا الشعور عند قراءة الفصول الخاصة بحياة داڤيد في روضة الزهور

في قصة **مسز اليوت** . وانى اشترك في هذا الرأى مع مايكل رادكليف في اشارته اليك خلال كتابه **عن القصة الانجليزية المعاصرة** The Novel Today (*)

ويلســون : صحيح، اظن ان هذه احدى مخاطر هذه القصة . مايكل رادكليف يتناول من قصصى ما افضله ، وهو يتحدث عن شعوري بالضياع . قصة **دعوة متأخرة** Late Call التى يعتبرها رادكليف من افضل ما كتبت محكمة البنيان . واعتقد انه حين يتحكم الكاتب ببنيان قصصه فان ذلك يؤدى بالضرورة الى فلسفة مقولتها ان الحياة الى ضياع . فانا اميل الى تفضيل ذلك النمط من القصة التى لا تنتهى بموقف مؤكد يمكن معه ان نحدد ما عناه الكاتب . ومع انى لا اقارن نفسى بكبار الكتاب ، الا انى اظن انك لا تستطيع ان تحدد بعد الانتهاء **من قصة الحرب والســلام** War and Peace مــاذا عناه تولستوى بكتابتها . فانا اومن بان الحياة اكبر من ذلك ، واشعر بنفس الشيء نحو قصص ستندال Stendhal . واعتقد انه اذا قدر لقصصى ان تبقى ، فان الناس في المستقبل سيمكنهم ان يتبينوا فيها اشكالا وترابطا اكثر مما يستطيعون في الوقت الحاضر . فانا اكتب عن الحياة كما يحياها الناس ، والنقاد انفسهم جزء من هذه الحيــاة .

د.سلامة : ومع ذلك فانت لا تؤمن ــ فيما يبدو ــ بان القصة « شريحة من الحياة » .

ويلســون : بالتأكيد هي ليست كذلك . فالقصة قطعة فنية ذات شكل مرسوم . فنحن نخلق الشخصيات . انا نخلق الشخصيات ــ ذلك امر لا مفر منه ، ومع ذلك فالقصة ــ اكثر من اى شكل فنى آخر ــ تعكس الحياة . وعلى هذا ينبغى ان يسمح لها ــ في اطار شكلها الفنى ــ بأكبر قدر من حرية الاتساع ، فهى في ذلك مثل كيس السكر ، ينبغى ان يملأ بالقدر الذى لا يسمح له بالانفجار .

د.سلامة : يقودنا هذا الى السؤال عن « عالم » الكاتب . يحس المرء خلال قراءة قصصك انك تتحرك في افلاك متعددة . « وعالمك » ككاتب لا يقتصر على البيئة الانجليزية وحدها . الكتاب الآخرون ــ ومنهم ديكنز ــ كل له عالمه الخاص . قد يتناول الكاتب الانسان بصفة عامة ، وفي بعض القصص مثل **قصة مدينتين** A Tale of Two Cities لديكنز قد يتحرك من بلد الى بلد ، بل من لحظة تاريخية معينة الى لحظة تاريخية اخرى ، ومع ذلك فهو يدور في عالمه الخاص الذى ينتمى اليه . اما بالنسبة اليك فالأمر يختلف ، اذ يصعب الحكم عليك ، بانك كاتب ذو عالم خاص . وقد جاء في سيرتك الذاتية المسماة **الحديقة البرية** The Wild Garden ان خلفيتك الاسرية لم تكن ثابتة ، وكانت عائلتك دائمة الانتقــال .

ويلســون : نعم كانت اسرتى متفاوتة الحظ ، وتقلب عليها الزمن ، وقد ولد هذا شعورا بعدم الأمن .

د.سلامة : وانت في قصصك دائم الابتعاد عن الجذور البريطانية . ابطالك يغادرون انجلترا لسبب او لآخر .

(*) Radcliffe. The Novel Today, PP. 9-10.

ويلسون : انا معك فى هذا . وفى القصة التى اكتبها حاليا يتضح هذا بصورة اكثر جلاء . وقد حدث هذا دائما فى كل قصة كتبتها فيما عدا **دعوة متاخرة** Late Call التى تدور حوادثها داخل الجزر البريطانية . ولعل هذا هو السبب فى ان هذه القصة بالذات لقيت ترحيبا من النقاد الانجليز اكبر من اى قصة اخرى .

د.سلامة : هل انا على صواب اذا قلت ان معظم شخصيات قصصك حين تعود الى الجزر البريطانية (فى مجرى حوادث هذه القصص) تشعر كانها دخلت المصيدة ، ثم هى تبحث بعد ذلك عن الفكاك منها . مسز اليوت مثلا بعد عودتها تظل حبيسة روضة الزهور حتى تتاح لها فرصة الانطلاق خارج بريطانيا فى نهاية القصة ، وكذلك الحال مع بروفسور ميدلتون فى قصة **اتجاهات انجلو سكسونية** ، بعد ان يريح ضميره بالتصريح بما يعلمه من فساد متاصل ، يركب الطائرة فى نهاية القصة لينطلق خارجا .

ويلسون : نعم ، هذا فى الواقع صحيح تماما . ففى قصصى انا اتناول انجلترا بطبيعة الحال . ولكنى ارى ان انجلترا قد فشلت . لا اعنى انها فشلت فى مسائل مثل السوق الاوروبية المشتركة أو ما شابه ذلك . ولكني اناقش الموضوع على مستوى اكثر فلسفية واعمق من ذلك . فانا ارى انجلترا كالمبتدئين فى السباحة الذين لا قبل لهم بخوض البحر . فهم يذهبون الى الشاطىء ويغمسون اقدامهم فى الماء ، ثم يعودون على عجل ولكن ما ان يدخلوا كوخهم حتى تعاودهم الرغبة فى الانطلاق الى المحيط مرة اخرى . فشخصياتي فى مثل هذا الوضع تماما ، واظن انى اوضحت فى كتابي **الحديقة البرية** The Wild Garden أن كثيرا منهم يتطلع الى الماضي متسائلا عن اللحظة التى كفوا فيها عن الاقدام على محاولة السباحة ، واحيانا ما اتركهم فى نهاية القصة يخالجهم الشعور بانه اصبح فى استطاعتهم اخيرا معالجة السباحة ، قد لا يبتعدون كثيرا عن الشاطىء ، ولكنهم قد تعلموا على الأقل كيف يكون العوم .

د.سلامة : لعل هذا اصدق ما يكون على نهاية قصة **كهولة مسز اليوت** The Middle Age of Mrs. Eliot .

ويلسون : هذا حق تماما . فالطائرات تظهر دائما فى قصصي كما تلاحظ فى قصة **الشوكران وما بعده** Hemlock and After وقصة **اتجاهات انجلو سكسونية** Anglo — Saxon attitudes **وكذلك فى قصة كهولة مسز اليوت** The Middle Age of Mrs. Eliot ، فى كل هذه القصص تترك الشخصية الرئيسية فى النهاية محلقة فى الجو ، أو على وشك التحليق . مسز اليوت تكتب لأخيها انها حصلت على وظيفة سكرتيرة لعضو البرلمان ، وانها تغلبت على شعورها واصبح فى امكانها السفر الى تلك البلد فى آسيا التى قتل فيها زوجها . هناك دائما الحاجة الى الانطلاق خارجا . والطائرة هامة بالنسبة الي . والمطار رمز ـ وكذلك حفل الكوكتيل ، ففى قصصى يرمز كلاهما الى جحيم العصر ، ففى المطار والحفل على السواء هناك ذلك الخضم المدلهم من الفوضى . والمطار فى نفس الوقت محك اختبار ، والجحيم ـ فيما افترض ـ ايضا محك اختبار . ففى زحام المطار ، وفى الطائرة يشعر المرء حقيقة بالانفراد بين اخلاط الناس ، فالمرء فى هذه الحالة يشعر انه اقتطع عن العالم ، الا

تذكر مسز اليوت وهي تنظر من نافذة الطائرة عبر آلاف الأميال من الصحراء . كان هذا هو الوقت الفريد الذى ادركت فيه حجم العالم الضخم .

د.سلامة : بدات تحس بفرديتها ازاء العالم المتسع .

ويلسون : اظن ذلك .

د.سلامة : ومع ذلك فحين يعود هؤلاء الشخصيات الى بلدهم الام يشعرون بالضياع .

ويلسون : هو كذلك فيما اعتقد ، او لنقل انهم حين يعودون يضطرون للكفاح للاحتفاظ بهذه الفردية . يضطرون الى اصطناع دور . فمسز اليوت فى موطنها تتخذ ادوارا عدة ، فهي المضيفة الاجتماعية ، وهي منظمة النشاط الخيرى ، وهي هاوية جمع التحف الخزفية ، وهي الزوجة الوفية لمحام ناجح .

د.سلامة : يتبادر الي ان هذا بالضبط عكس ما كان يمكن ان يقوله ت.س. اليوت فى هذا الموضوع . فهو يتخذ من العودة الى الوطن رمزا الى الاستقرار والايمان ففى رباعيته « كوكر الشرقية East Coker » يقول « فى بدايتي نهايتي In my beginning is my end » ومع ذلك فكان يصور مجمع الفنادق الدولية على أنه رمز للجحيم .

ويلسون : لا غرابة فى ذلك . فانا ادرك وجهة نظره ، وانى اعتقد ان الفندق الدولي والمطار يرمزان الى الجحيم . فكلا الرمزين يشير الى انقطاع جذور الانسان فى بيئته الأصلية . ولعل الناقد الدكتور ف. ليفز Dr. Leavis يتفق ايضا معنا فى ذلك . ولكني اعتقد شخصيا ان هذا شيء لا مهرب منه ، فهذه هي الحياة المعاصرة ، ولا بد لك ان تمتحن بهذه النار ، فبدلاً من ان نسميها « الجحيم » فلنسمها « محنة النار » . عليك ان تمر بهذه « المحنة » كي تجد نفسك فى النهاية . لا موئل من ذلك . نحن فى انجلترا نهرب من المدينة الى الكوخ فى الريف ، وقد يذهب الناس فى هذه المنطقة من العالم الى شاطىء البحر ، ولكن هذا لا يعطي المناعة . خذ مثلاً ذلك الحادث المشهور الذى حدث فى هوليود ، تلك العائلة التى اتخذت منتجعاً لها فى فيلا فاخرة شخمة فى هوليود ، ولكن خرج اليهم بعض المجانين قادمين من صحراء كاليفورنيا فقتلوا اولاد العائلة جميعاً . لا مهرب اذن من مواجهة الواقع . لا بد ان ندرك اننا جميعا اصبحنا بلا جذور يمكن ان نركن اليها . صحيح ان القارىء لكتاباتي يرى أني استند الى التقليد الانجليزى فى كتابة القصة ، وانى اهتم بالحياة الانجليزية ، ولكنى حريص دائما ان تمر شخصياتي بمحنة الاختبار هذه التى يصبح عليهم فيها ان يواجهوا حقيقة انقطاع جذورهم الاصلية . ولعل هذا أوضح ما يكون فى قصتي **امر لا يضحك No Laughing Matter** حيث تمر شخصياتى الست باختبارين كبيرين . الاول منهم يفترض انه حدث فى الثلاثينات من هذا القرن حين قدمت الى انجلترا جماعات من الهاربين من حكم النازى فى المانيا من مختلف المذاهب والاتجاهات ، بعضهم كان طيباً ، والبعض لم يكن كذلك ، وكان على الأفراد الانجليز ان يمروا باختبار تقبل هؤلاء الأقوام بينهم دون الشعور بالمضض ، ودون اى تمييز . وقد تناولت هذا الاختبار فى قسم كبير من القصة . وجاء الاختبار الثاني بعد الحرب العالمية الثانية . فهناك جانب من القصة تجرى حوادثه فى مصر اثناء حرب السويس ، وجانب آخر

تجري حوادثه في مراكش اثناء تحركها للاستقلال . وفي هذا الجزء من القصة تخرج الشخصيات من موطنها في انجلترا الى العالم الخارجي لتواجه تلك الحقيقة وتتعامل معها ، وهي أن وضع الفرد الانجليزي خارج بلاده أصبح الآن غير وضعه في القرن التاسع عشر . ونتاج هذين الاختيارين كما يتضح من مجرى حوادث القصة أن يشعر الأفراد الانجليز أنه ليس عليهم فحسب أن يتلقوا بين ظهرانيهم افواجا من اللاجئين (ولو كنت أكتب من اليوم لاضفت الباكستانيين وسكان جامايكا الى اللاجئين الألمان) ، بل عليهم أيضا أن يقبلوا ويتفهموا أساليب الحياة الجديدة للمجتمعات غير الانجليزية عبر القارات .

د. سلامة : لقد عُرف الانجليز دائما بانهم قوم بطبيعتهم منعزلون .

ويلسون : أنا اتخذ موقفا معاديا لهذه الانعزالية ، رغم اني انجليزي ايضا . ولهذا فاتجاهي السياسي بصفة عامة لا يميل الى اليسار الشديد ، لاني لا أؤمن بتغليب المبدأ على الجانب الانساني . فأنا من مذهب يمكن تسمية أتباعه « بالانسانيين الليبراليين Liberal Humanists » . وبصفة عامة ميولي مع حزب العمال . ولذلك فاني لا اتشيع لحكومة المحافظين الحاضرة ـ لانها كما يبدو لي تحاول ان تعيد الشعب الانجليزي الى جموده القديم ، دون ان يكون للافراد من الانجليز تعاطف مع العالم الخارجي . واني اعتقد اننا أصبحنا على شفا ذلك الآن . وهذا شيء محزن حقا . وهذه النكسة جاءت كأنها شيء طبيعي ، لأن الناس بطبيعتهم يخشون الابحار الى الآفاق الخارجية ، فهم يخرجون الى البحر هنيهة ثم يرتدون على أعقابهم . وانه لمما يلفت النظر حقا أنه في الوقت الذي تدخل فيه بريطانيا السوق الاوروبية المشتركة ، نجد الشعب الانجليزي سيكولوجيا ـ ينطوي على نفسه ، ما عليك الا ان تنظر في الصحيفة اليومية لترى ان الحديث الدائم يدور حول انجلترا كجزيرة مغلقة .

د. سلامة : هل هو شعور بانعدام الطمأنينة ذلك الذي يداخل الشعب الانجليزي ؟

ويلسون : هذا شيء طبيعي . شخصياتي القصصية دائما تعاني هذا القلق . ولعل هذا لا يتعلق بالانجليز فحسب ، افراد الانسان بصفة عامة يعانون القلق في عالم تكنولوجي معقد دائم التغير . وأنا ككاتب انجليزي في استطاعتي ان اكتب عن معاناة الانجليز من البشر فحسب ، لأنها المجموعة البشرية التي تدخل ضمن نطاق خبرتي المباشرة . ولكني استطيع اختبار معاناة الانجليز وقلقهم ضمن اطار بشري أشمل ، وذلك بتعريض شخصياتي القصصية لخبراتٍ في التعامل مع الاجناس البشرية الاخرى خارج نطاق الجزيرة . واجدني هنا على طرف نقيض مع العديد من زملائي كتاب القصة الآخرين (فيما عدا جراهام جرين Graham Greene) ، والعديد من النقاد الذين كثيرا ما تساءلوا لماذا أكتب دائما عن « الخارج Abroad » . مثلاً كينجسلي آميس Kingsley Amis كاتب القصة المعروف يحتقر فكرة الكتابة عن « الخارج » . واخشى اني لا اتفق مع هؤلاء جميعا . وقد جبت العالم خلال السنوات الأخيرة ، ولا بد لي من تصوير سلوك الانجليز في هذا الخضم المتسع من البشر .

د. سلامة : هذا مفهوم . وعلى كل فاللغة الانجليزية الآن ليست لغة التخاطب لأهل الجزر البريطانية

فحسب ، بل انها لغة التخاطب لأقوام اخرى فى استراليا ونيوزيلند وبعض مناطق افريقيا والأمريكيتين .

ويلسون : هذا حقيقي . وسواء احببنا ذلك اوكرهناه ، فان عددا كبيرا من احسن القصص التى كتبت بالانجليزية جاءت من اقلام كتاب افريقيين، هناك قصص ايضا مكتوبةبالانجليزية باقلام كتاب من نيجريا ، وغانا ، وجزر الهند الغربية . والقارىء الانجليزى فى الجزر البريطانية قد لايجد هذه الحقيقةسهلة القبول . والكاتب الملون الوحيد الذى يجد قبولا" لدى القراء الانجليز هو ف.س. نايبول V. S. Naipaul ، وذلك لأنه ينقد الحياة فى جزر الهند الغربية ، ويؤمن بمعتقدات تقليدية محافظة ، رغم كونه اصلا" من سكان هذه الجزر .

د.سلامة : الا ينبغي ان ناخذ فى اعتبارنا ايضا انعددا من روائع القصص الانجليزى كتب خارج الجزر البريطانية ، بل ان عددا من الكتاب العمالقة بالانجليزية جاءوا من استراليا مثل باتريك وايت Patrick White ،ومن كندا مثل مالكوم لورى Malcolm Lowry ؟

ويلســون : حقيقي هذا . اما عن مالكولم لورى فقد مات ، وكان كاتبا رائعا حقا . وباتريك وايت عظيم حقا وهو صديق لى ، ولكنه ينتمى الى تقليد فى الكتابة انجليزى صميم رغم كونه استراليا . هو يعيش الآن فى سيدنى ، ولكنه غير راض عن ذلك . وقد عاش فترة طويلة فى اوربا وفى اليونان بالذات . نعم ما تقوله حقيقي عن ازدهار القصة الانجليزية خارج الجزر البريطانية وعلينا ايضا ان نواجه حقيقة تفوق القصـــة الامريكية على القصة الانجليزية حاليا . القصاصون الانجليز يعيشون حاليا فى عالم مغلق . وهذا ما تتصف به حركة الجيل الغاضب وكذلك قصص س.ب. سنو C. P. Snow . انهم يعيشون فى عالم مغلق ممعن فى الاقليمية . الجيل الغاضب يشغل نفسه بالطبقة الوسطى فى انجلترا وكيف انها لم تلق الاعتراف اللائق ، ومن ثم فمعظم قصصهم تدور حول اشخاص قدموا من اقاليم الجزيرة ، وقد اتخذ عدد من كتاب الغضب هؤلاء آراء راديكاليــة فى شبابهم المبكر ، ولكن حين ثبتت اقدامهم تحولوا الى أقصى اليمين .

د.سلامة : هل ينطبق هذا على س.ب. سنو ؟

ويلســون : لا ! ولكنه ينطبق على كينجسلى اميس ، وجون براين John Braine ، وجــون اوزبورن John Osborne ، الذين هم الآن يمينيون . وهم ايضا اقليميون منعزلون ، وكانوا كذلك دائما . البورجوازية الصغيرةفى كل بلد دائما محصورة منعزلة . لذلك جاء الاهتمام بقصص هؤلاء من كونهم منحوا صوتا للاقاليم فى عالم تتحكم فيه العواصم الكبــرى .

د. سلامة : قصة اميس Amis المسماة **شخص انجليــزى ســـمين** One Fat English Man قد تكون ذات مغزى فى هذا المقام . فبطل القصة رجــل انجليزى منتدب للولايات المتحدة لفترة من الزمن . وهو هناك على غير استعداد للخضوع لمؤثرات ذلك المجتمع وتلك البيئة ، بل انه يحكم على ذلك المجتمع بمقاييس يشنه هو . باختصـــار هـــو لا يستطيع التأقلم .

ويلســـون : اميس شخص لطيف اعزه كثيرا، وله موهبــة كبيــرة ، ولكن من على شــــاكلته من القصاصين مناقضون لجماعة بلومز برى Bloomsbury (التى كــانت تؤمن بالثقافة الرفيعة) . هو وغيره يظن ان هذه الجماعة وما ترمز اليه من ثقافة الطبقة المتوسطة العليا قد سيطرت على القصة زمنا اكثر مما يجب ، وأن صــوت مــدن الأقاليم ، وجامعات الأقاليم ، والبورجوازية الصغيرة لم يسمع من قبل . ولذلك تحدث هو وزملاؤه باسم هذا القطاع من المجتمع ، وصفق لهم الناس على أنهم ثوريون . واذكر فى ذلك الوقت فى الخمسينات كيف كان النقاد ينحون باللوم على الفرنسيين مثلا لأنهم لم يهتموا الاهتمام الكافى بجيل الغضب فى انجلترا . لا أرى كيف يمكن لهم ان يهتموا . ماذا يعنى التقسيم الطبقى الداخلي فى انجلترا بالنسبة للقارىء الأجنبي ؟ هذا موضوع ضيق محدود . ماذا يهم القارىء الخارجي اذا ظفر اهل مانشستر باهتمام اكبر من ذلك الذى ظفر به اهل ليفربول ؟ ولهذا فاني عزفت عن ذلك كله . وقد كان هذا العزوف امرا سهلا بالنسبة الي . وقد يرجع ذلك الى نشأتي فأمي اصلا من جنوب افريقيا ، وكانت عائلتي اصلا غنية لم حطبها الزمن ، فنزلت من طبقة الى طبقة ، وكنا دائمي التنقل ولذلك فاني لا ادعى الفخر بالانتماء الى مدينة معينة او اقليم بعينه . وقد عشت فى لندن طويلا ، ولكني لا اسمى نفسي لندنيا . وقد ولدت على الساحل الجنوبي لانجلترا ، ولكن لا ادعى لنفسي اصلا هناك . كذلك لا اشعر ان لي جذرا فى جنوب افريقيا ، اللهم الا نوع من الحب أشعر به نحو المناظر الطبيعية فى الريف هناك . وعلى هذا فانا انسان بلا جذر ، عشت لخمسة عشر عاما فى الريف . وهذا يفسر الشيء الكثير بالنسبة لقصصي . اظن انه يمكن ان تصفني بأني « بوهيمي » .

د. سـلامة : لقد ذكرت هذا عن نفسك فى كتابك الحديقــة البريــة « The Wild Garden » ولكني اخذت كلمة « بوهيمي » على انها تشير الى كثرة تجوالك .

ويلســـون : نعم ، ولكني « جوال ثابت » . وهذا تناقض نابع من العالم الذى نعيش فيه . هو عالم تكنولوجي دائم التغير ، ومن ثم يصبح الانسان فيه فى جــولان دائم ، ولكن اذا لم يكن هناك ايضا نوع من الثبات شعر الانســان بالضياع .

د. سلامة : ليس هذا تناقضا ، ولكنه نوع من التوفيق او الموقف المعدل .

ويلســـون : هو فعلا نوع من التوفيق . اذ من النادر ان يستطيع الناس تبين الخط الفاصــل بين الابيض والاسود لان الحياة لا تقطع فى الفصل بينهما ، بل يوجد دائما مجال للتداخل بينهما . ولعل هذا هو السبب فى ان بعض الناس يعتقد ان قصصي تشاؤمية ، ويعللون ذلك بانهم لا يجدون لقصصي ابطالا بالمعنى التقليدى لهذه الكلمة . ولكن اذا سألتنى عما اذا كنت قد التقيت ببطــل ، فسيكون ردى انى لا اعرف فى الواقع ما تعنيه هذه الكلمة ، لا استطيع ان ابين انها تشير الى رجــل عقد عزمه على ان يفعل هذا او ذاك . لم يمر بى مثل هذا الرجل ، واذا مر بى فاني سأراه مدعيا .

د. سلامة : بل لعله لن يكون شخصا حقيقيا على الاطلاق !

ويلســـون : قد لا يكون .

د. سلامة : لنستعرض الآن ما كتبته انا فى مقدمتي للترجمة العربية لمسرحيتك **شجرة التوت** ، ولنر ما سيكون تعليقك على ذلك . لقد وصفت هذه المسرحية بأنها تقليدية المبنى ، ولكنها ثورية المضمون .

ويلسون : هذه المسرحية سيئة التركيب ، لان القدوات التي اقتديت بها كانت تقليدية جداً . وقد قال الناقد المسرحي كينث تاينان Kenneth Tynan الذى اعجب بالمضمون ، ان المسرحية مزيج من ابسن Ibsen وجرانفيل باركر Granville-Barker ، وهذا صحيح . فهي تقليدية جداً ، على عكس خبرتي فى القصة . اذ فى ميدان القصة كنت دائم التجريب، ومن ثم اصبحت قصصي متعددة الاساليب .

د. سلامة : لعل قيمة هذه المسرحية بالنسبة للقارىء العربي انها تجمع بين الاتجاهين المتناقضين لبرخت ويونسكو ، اقصد المسرحية الهادفة فى مقابل المسرحية العبثية .

ويلسون : انت بذلك تعطيها اكثر مما تستحق حين تذكر هذه الأسماء اللامعة .

د. سلامة : فى هذه المسرحية انت تتناول ثلاثة اجيال من عائلة بادلى Padley وهي عائلة شيخها الاستاذ بادلي عميد الكلية واستاذ التاريخ المتقاعد . ولا يبدو ان فى هذه المسرحية بطلاً معيناً . فما هو وضع الابن جون بادلى (المصلح الاجتماعي الاسطورة الذى يفتضح امره عبر حوادث المسرحية) ؟ .

ويلسون : الى حد ما يمكن اعتباره نوعاً من « البطل الضد » لانه الشخص الذى يثبت ان حياته كانت تنطوى على الدجل . واذا قرأت قصتي **دعوة متاخرة Late Call** . هناك هارولد ابن الشخصية الرئيسية ، وهو ناظر مدرسة ماتت زوجته . وقد كانا زوجين يشابهان فى حياتهما الابن جون بادلى وزوجه . انا فى هذه القصة ـ كما فى المسرحية ـ اهاجم ذلك العالم الذى تعطى فيه الاولوية للنظم الصارمة دون اعتبار المشاعر الانسانية .

د.سلامة : فى مسرحية **شجرة التوت** هنالك مقابلة بين شخصيتى بيتر لورد Peter Lord وشخصية كيرت لاندك Kurt Landeck . هل آراؤك هي نفس آراء بيتر لورد ؟ .

ويلسون : نعم بصفة عامة . كان الهدف من هذه المقابلة ان اقول انه لا بد ان تكون العلاقات مبنية على مشاعر حقيقية . وبيتر لورديميل الى جانب العقل والفكر ، وليس الى جانب الاغراق العاطفي ، وهو رجل ذو عزيمة . اما الشخصية الهامة ، والتى تعتبر محك اختبار للشخصيات الاخرى فهى شخصية مسز جيرالدين مور . فهى شخصية عبثية ، ولكن فى اطار هذه العبثية يمكن أن نطلق عليها ما يطلق على بعض شخصيات دستويفسكي « الابله الذى رفع عنه الحجاب The Divine Fool » . فرغم حديثها العبثي ، واقوالها الميلودرامية، فانها تملك ما لا يملكه الآخرون : شفافية الرؤيا ، واليقين اللدنى .

د.سلامة : وانت تقابل بينها من هذه الوجهة وبين آل بادلى الذين يقودون حياة عقلانية صرفة تغفل الحدس والشعور .

ويلســـون : هذه المسرحية مأساوية في الواقع بالنسبة للجانبين . ورغم اني اتفق مع جوزيف بريستلي حين قال ان الافضل ان يكون لدينا فاعلو خير بدلاً من ان يكون هناك فاعلو شر . ولكن يحدث احياناً ان فاعلي الخير ينظرون الى الانسانية نظرة عقلية محضة دون أن يأخذوا في اعتبارهم طبيعة البشر . وهناك ذلك المنظر التراجيدي في نهاية المسرحية حين يحاول بروفسور بادلي العجوز ان يبسط يده لزوجته ، ولكنها لا تسمح بذلك ، ولا تعترف بالفشل . هو يقول لها «انظري لقد فشلنا» ولكنها لا تعترف وتمضي مقلبة في تقاريرها حول قانون العقوبات في السويد . هذه لحظة مأساوية ، وقد كانت ذات وقع عظيم حين مثلت على المسرح .

د. سلامة : يتضح من هذه المسرحية ايضا ان الدعوة الى الاصلاح ليست مسألة بطولات فردية ، ولكن لا بد ان تكون نتيجة تضافر جماعي .

ويلســـون : هذا حقيقي ، ولكن هناك مسألة هامة اخرى اجد نفسي فيها مناقضاً للماركسية ، فانت لا يمكنك أن تكون صاحب عقيدة تدعو الى سعادة الانسان ، دون ان تكن الحب لافراد البشر كافراد . لا بد أن تهتم بافراد البشر كافراد . كثيرا ما يسمع المرء عن رجل عظيم (او امرأة عظيمة) قدم الكثير مما غير وجه العالم ، ولكنه لم يستطع ان يقيم صلات طيبة مع زوجته . في هذه الحالة يشك المرء فيما قدم ذلك الرجل البطل للعالم . اذا لم يكن باستطاعته اصلاح بيته ، فكيف له ان يصلح العالم ! .

د. سلامة : نقطتي التالية هي انك لا ترى في الغيبيات الخالصة ولا في العقلانية المحضة وسيلة للرضا النفسي ، ويقترن بذلك رفضك التام للفلسفات العدمية . هل هذا صحيح ! .

ويلســـون : هذا صحيح تماما . ومع ذلك فقد اتهمني الناس بان لي اتجاها تشاؤمياً عدمياً في قصصي . في هذه القصص جانب ينطوي على اليأس ، وبعض حوادث القصص قد تؤدي الى هذا الشعور . برنارد ساندز بطل قصة **الشوكران وما بعده** يقضي من اليأس ، بعد ان وصل الى مرحلة عدمية ، واصبح لا مكان له . وقد يكون هناك شيء من العدمية في قصة **امر لا يضحك** No Laughing Matter . فهناك الأخ ذو الميول اليسارية يبدي الشجاعة احيانا ، وهو صحفي ناجح ويختلف مع بعض الاحزاب المناقضة اثناء الحرب الأهلية في اسبانيا ، وهو الشخص الوحيد الذي لديه الشجاعة للكتابة حول هذا الموضوع . ثم انه لايستطيع العيش وحيداً ، فيعمل في برامج التلفزيون ، بيد انه كان دائم النقد لكل شيء ، ولذا اصبح اثيرا لدى الجمهور . ومع ذلك فهو يتدهور لانه صاحب اتجاه عدمي . الواقع اني لا احب الناس الذين ضاق افقهم الا عن نظرية واحدة لا يحتملون غيرها ، وكذلك اكره العدمية ، اني اومن بتوفيق متحرر بين هذا وذاك .

د. سلامة : لعل هذا هو السبب في ان برنارد ساندز تقضي عليه بالفشل ، وكذلك آل بادلي لان كلاً منهما كان صاحب اتجاه واحد لا يحيد عنه قيد انملة ودون تمييز . اما بالنسبة لمسز اليوت ، فانها انقذت نفسها بعد ان اوشكت على الانهيار .

ويلســـون : نعم انها تنقذ نفسها ، لاني اومن بالمواءمة والتوفيق . فرغم كل اخطائها هي امرأة

شجاعة جدا . فهي تواجه الياس الحقيقي ، وتحتمل انهيار اوهامها . لعل من اوقع اللحظات في قصة **كهولة مسز اليوت** The Middle Age of Mrs. Eliot ، تلك اللحظة التي تواجه فيها مسز اليوت مستردارلنجتون سكرتير الجمعية الخيرية . كانت مسز اليوت رئيسة فخرية لهذه الجمعية الخيرية أيام ثرائها . والآن بعد أن زالت نعمتها تسأل دارلنجتون الاخصائي الاجتماعي المحترف هل يمكنها أن تعمل كموظفة في هذا الحقل ، فيرد عليها « اخشى انك لن تنفعي ، فالامر جد مختلف بين كونك سيدة ثرية ، وبين وظيفتك كاخصائية اجتماعية » . كانت هذه لحظة قاسية بالنسبة لمسز اليوت ، ولكن كان عليها مواجهتها ، ومن هنا يمكن اعتبارها شخصية قوية .

د. سلامة : نقطة اخرى : ليست القوة أو السيطرة وليدة المغالاة في المناداة بالمبادىء المطلقة ، ولا هي وليدة الادارة المحكمة التي تغفل الناحية البشرية ، والعلاقات الانسانية الاساسية .

ويلسون : هذا صحيح تماما . وهذا على الجانب الآخر من رفض العدمية . وهو موقف يتضح تماماً من القصة التي أوشكت الآن على الانتهاء منها **« في كل مكان في اللحظة ذاتها** Everywhere at Once » فأنا في هذه القصة اقابل بين شخصيتين : ذلك العالم الذي شرف بالنجاح والذي اتى باشياء كان من شأنها بعث حياة جديدة في آسيا ، ولكن حين يذهب الى آسيا بنفسه يصبح عاجزاً عن معالجة المحن الاجتماعية التي يراها لأنه كان دائما شخصا عقلانيا يؤمن بسيطرة العلم . وهو في القصة يقابل بشخصية تلك الفتاة الهيبي Hippy التي تندمج في مستعمرة هيبية ، ثم تندمج في عدة جماعات دينية آسيوية وينتهي بها الامر الى الاندماج في نوع من البراهمانية مع احد الكهنة السوامي Swami وتحدث بعض الاضطرابات والفوضى نتيجة لهذا . هاتان الشخصيتان في القصة تمثلان [illegible] العالم يمثل جانب العقلانية الغربية المتشددة ، والفتاة تمثل العدمية المسرفة التي تغمط العقل كل حقوقه . وعلى المرء ان يختط طريقا وسطا . وهذا ما يجعل الناس يتصورون أنى شخص تقليدى . ففكرة الناس اليوم عن الموقف « الانساني الليبرالي » الذى اتخذه هي أنه موقف فيكتورى كوميدى ، على الأقل هذه هي الفكرة في الغرب .

د. سلامة : ما الذى يقصد بالضبط « بالانسانية الليبرالية ؟ » كثيرا ما استخدمت هذه العبارة مضافة الى اسمك .

ويلسون : أظن انه يعنى بذلك الشخص الذى ليست له معتقدات لدنية محددة ، ولكنه يؤمن بالانسان وبقدرة الانسان كقيمة في حد ذاتها ، وهو يضمن في ذلك الايمان بأكبر قدر مستطاع من الحرية والتسامح (ويتفق مع هذا رفض الفلسفة العدمية) . فنحن في الغرب نعيش في عالم يبدو فيه ان كل نوع من « اللامعقول » اصبح مستظرفا . وليس هذا وليد اليوم بل انه يعود الى زمن د. هـ. لورنس D. H. Lawrence (الاب الروحي والأصل لكثير من « اللامعقول ») .

ومن ناحية اخرى نحن نعيش ايضاً في عصر الفاشية الفكرية بانواعها . الناس في هلع من العالم الذى يعيشون فيه ومن ثم فهذا هو رد فعلهم له . لكم انا تواق لتاليف كتاب عن روديارد كيلنج Rudyard Kipling . فقد كان رجلاً عظيم الحساسية وكاتباً ذا شان . بيد أنه علق الآمال الكبار على « الامبراطورية البريطانية » ـ وكان

ذلك الاطار الأمثل لكثير من معاصريه الذى من خلاله يمكن نشر الحضارة ـ كان يأمل أن تمنح « الامبراطورية » الحضارة للعالم وتنسج من البشر نسيجا متماسكا ، يمكن معه ان تتحقق المدنية . ولكنه عاش ليدرك ان ذلك لم يكن الا املا زائفا . وان الامبراطورية ما هي الا مسوح تختفى تحتها الأغراض المادية الصرفة .

د. سلامة : اظن ان كيلنج يصلح ان يكون شخصية في احدى قصصك . لأنه يمثل الرجل ذا المثل المحدودة الافق والذى يحاول فرض هذه المثل بغض النظر عن الآثار السيئة التي يمكن أن تتركها فى العلاقات الانسانية .

ويلسون : انا مهتم جدا بهذه المشكلة ، واعالجها فى قصصي ، وانا مقتنع بأهميتها .

د. سلامة : يذكرني هذا بمحاضرة ألقتها احدى المؤرخات من جامعة كمبريدج منذ سنوات هنا فى الكويت وكان اسمها اليزابث مونرو Elizabeth Monroe على ما اظن ، وكانت تحاول فى هذه المحاضرة ان تثبت ان الحكم على التاريخ ينبغى أن يأخذ فى الاعتبار الظروف التي ادت الى اتخاذ قرارات معينة، لا النتائج التي تترتب على هذه القرارات. وضربت لذلك مثلا الظروف التي دعت الحكومة البريطانية خلال الحرب العالمية الثانية الى تحويل الكثير من البلاد العربية الى حقل كبير للبطاطس لكفاية مؤونة الجيش البريطاني المحارب ، دون أن تأخذ فى الاعتبار حاجات سكان هذه البلاد . ما رأيك فى ذلك باعتبارك مؤرخا ؟ .

ويلسون : هذا تفسير مزور للغاية ، اني احتقر مثل هذا الرأي . فهو يبرر استغلال الضعفاء ، وانا اعتبر ذلك امرا مشينا ، وقد حاولت فى قصصي ان اندد بهذا الاستغلال للمستضعفين . ولكن هناك جانبا آخر لهذه المشكلة عالجته فى قصصي ، هو يرد فى القصة التى أوشكت على الانتهاء منها Everywhere at Once ، وكذلك قصة **الكهول فى حديقة الحيوان** . هذا الجانب الذى لا مفر من مواجهته ، هو سبب انتشار الفاشية فى العالم فى عصرنا الحاضر . اذ ينبغي ان تدخل فى الحسبان أن هناك جماعات ضخمة من الناس فى العالم، ليست بالضعيفة. كما أنها ليست بالقوية ، هي جماعات يمكن وصفها بالعصبية والخبث . وخطورة الموقف ترجع الى انه حين يحاول المرء مساعدة الضعفاء ، سرعان ما يتهم بانه يمد اليد لهذه الجماعات الخبيثة ، وهذه هى المشقة التى تواجه « الانساني الليبرالي » فى مسلكه . اذا اخذنا مثلا ما يحدث فى ايرلندا الشمالية فى الوقت الحالي ، فان الأقلية الكاثوليكية على حق فى مطالبها ، ولكنى لا اجد مبررا لسلوك العنف الذى يتخذه الجيش السرى هناك ، لا اجد مبررا لقتل الابرياء قتلا عشوائيا بدعوى تحريك الموضوع . لهذا ينبغي ان يوضح المرء انه اذا كان بصدد مساعدة الضعيف فانه لن يخضع لتأثير العصبيين الفوغاليين . هذه هي المشكلة كما أتصورها . فى القصة التى أكتبها الآن هناك اضطرابات الهيبيين وهي مرتبطة بهذه المشكلة . كون هؤلاء الشباب يبحثون عن دين لهم أمر طيب فى حد ذاته . وهم يبحثون عن هذا الدين بين فقراء الهنود ، وهذا تواضع محمود . ولكن بين هؤلاء الشباب عدد من الزرقاء المخابيل ، قوم يودون تغيير العالم لا لخراب فيه ، ولكن لاحساسهم هم بالشقاء . هناك جزء صعب فى هذه القصة ، فالعالم يتوزعه صنفان ، صنف متسلط يفرض بطولاته ، وصنف يهدم السلطة ويغير النظام كوسيلة للتفريج عن اضطراب نفسى دون مراعاة للناس من حولهم .

د.سلامة : هل يؤدى هذا بنا الى الاعتقاد بانك تؤمن بالمثالية ؟

ويلسـون : نعم انا مثالي جدا . ومنذ فترة كنت اجرى حديثا مع المحرر الادبي للاوبزوفر ، وكنت بصدد التعليق على جيل الغاضبين . كنت ابدى استيائي منهم لتبدلهم من اليسارية المتطرفة الى اليمينية المتشددة وذلك بعد ان حققوا كسبا ماديا . فتعجب الصحفي لنقدى هذا مذكرا اياى بان آرائي فى القصص ذات نبرة واقعية تهكمية . فقلت له هذه الاراء فى الكتب ، اما ما اتحدث به فهذا رابي الشخصي . واظن انى فى الواقع مثالي اكثر مما اقر به عن نفسي كتابة .

د.سلامة : يقودنا الحديث عن « المثالية » الى ما جاء فى كتابك **الحديقة البرية** عن الشاعر الانجليزى شللى Shelley . انت تقول فى ذلك الكتاب انك احببت منطقة مارلو Marlow بالقرب من اكسفورد لارتباطها بذلك الشاعر الذى عاش فيها .

ويلسـون : اني معجب بشللى كانسان ، ولكن يبدو ايضا انه كان انسانا صعبا . ولكن الشخص الذى اعجب به حقيقة هو لورد بايرون Lord B, ron . كانت له بالطبع اخطاء عدة ، ولكنه كان كريما شجاعا .

د.سلامة : اظن انى اختلف معك فى الراى . فهو لم يكن كريما ، بل كان انانيا ، خذ مثلا سوء المعاملة التى لقيها لى هنت Leigh Hunt على يديه فى ايطاليا .

ويلسـون : لقد كان آل هنت Hunt معقدين ، ولكنك على حق . فاذا عدنا الى شللى Shelley فانه كان مثاليا حقا . ويؤثر عنه انه كان يكتب رسائل يدعو فيها الى السلام ويضعها فى زجاجات ثم يلقيها فى البحر على امل أن تنتشر رسالته فى أرجاء العالم . انه يمثل صورة فذة للرجل المثالي .

د.سلامة : ما يلفت النظر فى شللى هو انه رجل حاول ان يطبق مثله فى حياته ، وان يعيش طبقا لهذه المثل . فلم يكن يرى فارقا بين عالم الافكار وعالم الواقع .

ويلسـون : كم كنت اود ان اشعر بذلك ، ولكن ليست هذه هي الحقيقة ، وانى اعلم انه لا بد للانسان من ان يقدم بعض التسليمات للامر الواقع . بل انى اعتقد ان الشجاعة الحقة تكمن فى القدرة على تقديم هذه التسليمات .

د.سلامة : ولكني فى الحقيقة ارى ان سلوكك فى الحياة يتطابق مع شللى فى الكثير . فالذى يقرا كتابك **الحديقة البرية** The Wild Garden يدرك ان لك تصورا مثاليا للحقيقة وانك تحاول ان تغير عالمك اليومى كى يتطابق مع هذه الصورة .

ويلسـون : ربما كان هذا حقيقيا . اظن انك اصبت الصدق فى ذلك .

د.سلامة : خذ مثلا الرمز الذى تقدمه وهو « الحديقة البرية » الذى ترمز به لانشاء واحة صغيرة من الحياة على طبيعتها داخل البيئة المدنية للانسان بعد ان تدخل فى الطبيعة فاجتثها وانشأ بدلا منها المصانع والمساكن وما الى ذلك . الست تقيم الآن فى مثل هذه « الحديقة البرية » فى ايست انجليا بانجلترا ؟

ويلسون : هذا حقيقي ، ولكن دعني اقل لك انه قد تمر بي اوقات احس معها ان بيتي الريفي وحديقتي البرية اصبحتا كالسجن بالنسبة الي . هذه احدى سخريات الحياة : ما ان تبني لنفسك مستقرا حتى ينتابك شعور جارف يدفعك للهرب منه .

د. سلامة : ولقد كانت هذه أيضا احدى مشكلات شللي !

ويلسون : حقا كذلك ! الم يكن دائم التنقل ! أليس كذلك ؟

د. سلامة : قلت لي مرة ان امنيتك في الحياة هي ان تكون لك حديقة برية وأن تكون دائم التنقل .

ويلسون : نعم ، والتوفيق بينهما صعب . فكي يكون لك حديقة برية ينبغي لك ان ترعاها . ولكني وجدت حلاً وسطاً . فهي اولاً حديقة « برية » بمعنى ان النباتات تنمو على طبيعتها ، وفي هذا تختلف عن الحديقة « المزروعة » التي تحتاج الى تنسيق دائم . وكذلك انا ارتب نفسي كي اكون في انجلترا اما في يناير او في مارس (رغم الشتاء القارس هناك) لأن في هذين الشهرين تحتاج الورود للرعاية .

اذا عدنا الآن للحديث عن مسرحيتي **شجرة التوت** . ان آل بادلي كما تعلم مخطئون فيما قدموا من تصرفات ، اما شخصية كيرت لاندك Kurt Landeck اليهودي اللاجيء ، فينطبق عليها ما قلته عن الزعماء ذوي الخبث ، فهو يسقط على آل بادلي ، وعلى العالم الخارجي شعوره باليأس واتجاهاته الآثمة . وقد برع دستويفسكي في تصوير مثل هذه المواقف . لقد القيت عدة محاضرات منذ فترة في لندن في سلسلة محاضرات نورثكليف ، تحدثت فيها عن « معالجة الشر في القصة الانجليزية » وقد نشرت هذه المحاضرات في مجلة « المستمع The Listener » . وانا هنا في موقف قد يشوبه شيء من التناقض ، اذ بينما ليس لي معتقدات لدنية ، الا اني ادرك ان هناك اشياء اكبر من ان تكون صواباً او خطأ ، بل تكون خيراً او شراً ، اذ انني ارى ان هناك من الناس ـ مثل اياجو Iago في مسرحية شكسبير **عطيل** Othello ـ من تكون دوافعهم التحطيم ليست مجرد الخطأ ، وانما الشر الذي تنطوي عليه نفوسهم . وهذا شيء يصعب شرحه . وقد تلقيت الكثير من النقد والتساؤل بعد هذه المحاضرات . اناس يسالون كيف يتسنى لي ـ انا الذي لا اومن بالمسيحية ـ ان اقدم هذه الافكار التقليدية عن الخير والشر .

د. سلامة : اظن ان هذه المسالة تتناول جان بول سارتر . في مسرحيتك **شجرة التوت ، انت** تهاجم فلسفة سارتر هجوما عنيفا . الا يمكن أن تعد شخصية كيرت لاندك شخصية « سارترية » ؟

ويلسون : نعم هو كذلك . لم يكن في استطاعتي بالمرة ان اتعاطف مع ما يمكن ان يسمى بالرجل الوصولي المتخفي The Underground Man (اي الذي يحاول الوصول الى اهدافه بطرق ملتوية) . وقد كانت هذه هي صعوبتي مع كولين ويلسون Colin Wilson رغم انه جعل اهداء كتابه **الدخيل** The Outsider الي . ان الدخيل بالنسبة الي هو ببساطة هتلر او نابليون بونابرت مقلوباً رأساً على عقب . اي انه هو الطاغية مقلوباً

راسا على عقب . هو الطاغية الذى لا يستطيع ان يطفئ . هؤلاء القوم يجلسون هناك وهم يجقدون اسنانهم ، ويعضون على نواجذهم لعدم استطاعتهم البغى كما يحلو لهم . وعلى هذا فانا الى جانب الضعيف ولست الى جانب متصنع الضعف ابتغاء الالتفاف الى غرض ما بطرق وصولية لأن هذا الوصولى ينتظر ان تسنح له الفرصة فيطغى حين يمسك بمقاليد الامور . انه رجل ذو دوافع شيطانية تحفزه كي يكون هتلر او نابليون . ولعل هذا يفسر انه على الرغم من ان ميولى مع كتاب ليبراليين مثل فورستر Forster وفيرجينيا وولف Virginia Woolf الذين يعتبرون ان العلاقات الانسانية لا بد ان تبنى اساسا على اكبر قدر ممكن من التسامح ، الا انى اتفهم ايضا كتابا مثل كبلنج Kipling وكونراد Conrad ، الذين لا يؤيدون فتح المصاريع للحرية ، انا شخصيا اود أن يتاح للناس اكبر قدر ممكن من الحرية ، ولكنى ايضا افهم وجهة نظر كونراد ، وكذلك دستويفسكي اللذين يبديان تشككا ، واعتقد ان شكهما فى محله ، لأن هناك العديد من الناس الذين تدفعهم الرغبة فى السيطرة على الاخرين اذا اتيحت لهم الفرصة ، وذلك تحقيقا لشعورهم بالانانية ، وارضاء لشعور داخلي بكراهية العالم .

د. سلامة : يتحدث برتراند راسل فى كتابه **الطريق الى السعادة** The Conquest of Happiness ، عما يسميه بالشقاء البايرونى وهو الشقاء الذى يحسه المرء بعد ان تستجاب مطالبه كلها ، فلا يجد مجالا لطلب المزيد . فالقوة والسيطرة التى لا نهاية لها تؤدى الى شعور بالخواء .

ويلسون : ان القوة باوامها مفسدة . ما عليك الا ان تذكر شخصا مثل برناردشو . انه كان دائما يحاول أن يفرض نفسه . ومازلت أذكر حين كنت فتى يافعا ، وكانت روسيا تحت حكم ستالين ، فى وقت كانت تحدث فيه اشياء مفزعة حقا . فى ذلك الوقت كان برناردشو راضيا عن نفسه تمام الرضا ، وظهرت له صورة فى الصحف وهو يتحدث مع ستالين كتب تحتها « برناردشو يتبادل النكات مع جوزيف ستالين » . يريد شو أن يظهر نفسه بمظهر صاحب القوة الذى بلغ من الشأن انه يستطيع ان يتبادل النكات مع اشخاص مثل ستالين .

د. سلامة : ولكن شو ــ كما يتبين من مسرحياته ــ يدعو الى أن يعرف المرء قدر نفسه ، الم يكن شو يحذر من التظاهر ؟

ويلسون : اظن انه كان شخصية من طراز نيتشه . الم يكن يعتقد بالانسان الكامل ، السوبرمان ، أنا فى الواقع لا اومن بذلك ، ولا احب التواضع المصطنع . خذ مثلا قصتى **دعوة متاخرة** Late Call ، انها تتناول امرأة عادية جدا ، لا تتميز عن غيرها من الناس بأى صورة من الصور . انها من عامة الناس ، ويقال لها فى القصة انها لا تساوى شيئا . وكان عليها ان تحقق ذاتها . ثم هي تدرك ان لكل فرد من البشر كيانه الخاص ، وان لها كيانها الخاص . لقد بذلت الكثير من الجهد لأخلق شخصية عادية ، ليست ممعنة فى الفقر ، وليست جاهلة تماما ، ولكنها ليست من الغنى ولا من العلم بمكان . عادية تماما .

د. سلامة : هل هي تمثل ما يطلق عليه الآن البطل ــ الضد ؟

ويلســون : هي في الواقع بطلة تماماً . وبطولتها تكمن في كونها عادية . ففي اعتقادي أن كل فرد من البشر له قيمته وأهميته الخاصة . واني اشعر بالسخط حين يبدأ الناس في الحديث عن الفرد البشري وكأنه لا قيمة له . مثل هذا الاتجاه مؤسف جداً .

د.سلامة : كان حديثنا حتى الآن يتناول افكارك وآراءك . ومع ذلك فانت لا تعتبر نفسك قصاصاً يكتب قصصه ليقدم آراء أو مواقف فكرية معينة .

ويلســون : الذي لم نتحدث عنه هو الجوانب التي يصعب التعبير عنها بالكلمات : اجرائي للحوار في قصصي ، والنكات التي تزخر بها ، وجانب الاضحاك في هذه القصص . مثل هذه الجوانب تعطي قيمة للأفكار . هذه الأفكار تصبح عديمة الجدوى اذا لم استطع ترجمتها من خلال الفكاهة ، والحوار ، والحيل الفنية التي استخدمها ، وكذلك بناء القصة التي اكتبها . مثلاً يقــول عني مايكل رادكليف Michael Radcliffe ان قصصي الأولى **الشوكران وما بعده** وكذا **الجاجات انجلو سكسونية** ، ما هي الا قصص قصيرة مطولة . قد يكون هذا صحيحاً بالنسبة **للشوكران وما بعده** ولكنه ليس منصفاً لقصة انجاجات **انجلو سكسونية** . لقد بذلت مجهوداً كبيراً في بنائها قد لا أبذله مرة أخرى . صحيح أنها متمقة بعض الشيء ، وتقليدية بعض الشيء ، الا انها متقنة البناء . خذ مثلاً «حفل ميلاد الميلاد» في القصة ، حيث لكل كلمة صداها في ذهن جيرالد ميدلتون بطل القصة (أو احد ابطالها) . هناك حياكة متقنة لما يقال ولتأثير ذلك على جيرالد ، حين تبدو من أحدهم بادرة كلام تخترق تفكيره ويرى المفارقة فيها أو هو يفهمها في ضوء آخر ، وتتكشف له سخريات الحياة نتيجة لهذه المفارقة . وعلى هذا فالقصة متقنة الحياكة . فانه يهمني جداً ان تكون قصصي كذلك . كنت منذ فترة في برنامج تليفزيوني بانجلترا مع احدى الناقدات هيلاري سبرلنج ، وكنت أتحدث عن الأفكار في قصصي ، ولكنها قالت «لا تتحدث عن ذلك يا مستر ويلسون ، أنا لا أقرأ كتبك للأفكار ، وانما لحياكتها وتراكيبها المتقنة » .

د.سلامة : ولكن قصصك متباينة التراكيب . لقد قرأت أنا قصة **الشوكران وما بعده** منذ أمد ، وما زلت أذكر أثرها في نفسي . لقد اعجبت كثيراً بسرعة تغييرك للمشاهد ، وللحركة الدائرية للأشخاص ، ولكني لاحظت في قصصك الأخيرة ميلاً الى التمهل والى التأمل .

ويلســون : نعم **الشوكران وما بعده** ذات تركيب سينمائي الى حد كبير . يقول مايكل رادكليف Michael Radcliffe انها سلسلة من القصص القصيرة ادمجت في واحدة . اعلم ان عدداً كبيراً من الناس يقولون ذلك لأني بدأت بكتابة القصة القصيرة . لذلك يصبح من اليسير وصف قصصي الأولى الطويلة بمثل ما ذكره رادكليف .

د.سلامة : ولكن الأمر جد مختلف بالنسبة لقصة **كهولة مسز اليوت** ؟

ويلســون : نعم انها مختلفة ، وذات تركيب مختلف ، لأن كل قصة محكومة بموضوعها الذي يتطلب شكلاً مختلفاً . فالخط الروائي قوي جداً في قصة **الكهول في حديقة الحيوان** The Old Men at the Zoo . ما لم نتحدث عنه أيضاً هو الفكاهة والسخرية في قصصي . قد يصعب أن نعالج نوع ما اقدم من فكاهة في كلمات ، ولكن الواقع ان قصصي تعتمد في تأثيرها بدرجة كبيرة على كونها مضحكة . ولا يقتصر هذا على الحوار اللاذع .

ولكنى اعتقد ايضا ان بعض تأثير هذه القصص يأتي من تحريك الشخصيات في جمهرة ومجموعات تحريكا دراميا . فانا مثل المخرج السينمائي ، احرك شخصياتي في جمهرة جيئة وذهابا ، وسترى في معظم قصصي مشاهد تتجمع فيها كل الشخصيات معا . خذ مثلا منظر مصرع مستر اليوت في المطار الآسيوى وسط تلك الجموع الزاخرة الحاشدة في المطار ، وخذ مثلا الحفلات العديدة التي تعج بها قصصي ، مثل افتتاح مؤسسة فاردن هول Varden Hall في قصة **الشوكران وما بعده** ، ومؤتمر الأساتذة لمناقشة الكشف الاثرى في قصة **اتجاهات انجلو سكسونية** ، وهجوم الرعاع على حديقة الحيوان في قصة **الكهول في حديقة الحيوان** ، وغير ذلك كثير . حتى في قصة **دعوة متاخرة** التي هي اكثر قصصي الفة ووداعة ، فهناك اجتماع البلدية لمناقشة انشاء طريق رئيسي للبلدة الجديدة. لقد تعلمت هذا الاسلوب في المعالجة من ديستويفسكي . ففي قصته **ذو الجنة** The Possessed هناك منظر مشهور . ستافروجين يجتمع بالمتآمرين الآخرين ، ويحضر الاجتماع الشرير بيتر باهانبسكي الذى هو من طراز اياجو Iago ، وهدفهم من الاجتماع القيام بمظاهرة ما . ليس في تقديرهم ان يقوموا بثورة ، وانما يحاولون احداث شغب فقط . ولهذا يجتمعون ولحضر زوجة العمدة ذات الأفكار المتحررة ، وتبدأ الشائعات في الانتشار ان ثمة أشياء ستحدث ، ويتقاطر على المكان اقوام من الناس ، احدهم به مس من الجنون ، ويقف استاذ التاريخ ليقرأ بحثا له ويطيل في القراءة، وتتردد فتاة شابة مرات لترفع صوتها منادية « سيداتي ، سادتي :انا مندوبة طلبة العالم » .. وهكذا . مثل هذا المشهد هو ما احاول تصويره والاقتداء به في قصصي . عند نقط معينة في كل قصصي تتجمع كل قوى الانفجار بشكل درامي . هذه التجمعات لا تضم الشخصيات فحسب بل تضم اناسا وجماهير لا تحدد اسماؤهم ، وهذا يتيح الاحساس بان هذه الشخصيات تتحرك ضمن اطار عالم فسيح رحب .

د.سلامة : ليس هذا مجرد تأثير استعراضي ،بل يبدو ان له علاقة موضوعية بمجرى القصة .

ويلسون : هو انفجار يحدث في القصة ، تتواكب حوادث القصة في تتابع مؤدية الى هذا الانفجار مرة واحدة . والمشكلة بعد ذلك هي لم الشمل . بعض الشخصيات تغرق ، والبعض يطفو فوق السطح . في قصة **كهولة مسز اليوت** هناك اكثر من انفجار حقيقة ، ولكن الانفجار الرئيسي يحدث في المطارحين يقتل مستر اليوت ، ثم هناك بعض الانفجارات الاخرى بعد عودة مسز اليوت .

د.سلامة : قد لا يرضى عدد من النقاد عن تقديمك شخصيات بلا اسماء في قصصك (رغم انه عرف عن ديكنز Dickens انه كان يفعل ذلك) . بعض كتاب القصة الفيكتوريين مثل ترولوب Trollope وثاكرى Thackeray يقدمون شخصياتهم الى القراء تقديما رسميا كما يقدم الحاجب زائرا في حفل رسمي .

ويلسون : اجد في كتابات ترولوب وثاكرى الكثير من الثرثرة واللغط . أما بالنسبة اليّ فاني افضل ان تستمر ذروة التوتر خلال القصة كلها . ومن هذه الوجهة فان احدى القصص التي كان لها تأثير كبير علي وبالذات على قصتي **كهولة مسز اليوت** هي قصة **مسز دلاوى** Mrs. Dalloway للكاتبة فرجينيا وولف Virginia Woolf . هناك في قصة **مسز دلاوى** Mrs. Dalloway . تجتمع خيوط القصة في ذروتها في حفل الاستقبال الذى تقيمه

مسز دلاوى . انها لم تكن قد التقت قط باخصائي المخ الذى أشرف على علاج مسز وارين سميث . ويذكر عرضا اسم الفتى الذى اقدم على الانتحار ، وهذا يترك اثره فى نفسها . ويمثل الحفل نقطة التقاء لكل مجريات الحوادث .

د. سلامة: بعض النقاد يقارنون قصة **كهولة مسز اليوت** بقصة الكاتبة جورج اليوت **الطاحونة على نهر فلوس** The Mill on The Floss ، ويقولون ان مسز اليوت هي ماجي تاليفر Maggie Tulliver عصرية .

ويلسون : افضل الاعتقاد بان مسز اليوت هي امتداد لمسز دلاوى Mrs. Dalloway . ولكني ارى ان كل هؤلاء البطلات من النساء يمتددن من خلال تقليد واحد . اتذكر ان مسز اليوت اثناء رحلتها بالطائرة ، كانت تقرأ العديد من القصص الفيكتورى ، وكانت شديدة الاعجاب ببطلات هذه القصص ، هؤلاء الفتيات الفيكتوريات اللائي يبحثن عن مخرج . انه خط نسائي ممتد يعود فى الاصل الى احدى بطلات القصص الأول ريتشاردسون Richardson فى القرن الثامن عشر وهي كلاريسا Clarissa . ويمتد هذا الخط فيشمل قصتي **دعوة متاخرة** Late Call . أنى حريص ان تكون الشخصية الرئيسية فى قصصي امرأة .

د. سلامة : الآن وقد ذكرت قراءات مسز اليوت ، يحق لنا ان نذكر قراءات اخيها دافيد الذى كان يهتم بالقصصي المفكر ويليام جودوين William Godwin . بما أن مسز اليوت كانت على النقيض من اخيها ، فهل يفهم من ذلك أنك ترى تضاداً بين جودوين الذى كان يحبه دافيد ، وبين ديكنز الذى كانت تحبه هي ؟

ويلسون : نعم هناك اختلاف ، ولكني احب قصص جودوين حبا جماً . لقد كتبت دراسة منه ، واخص بالذكر قصته **كاليب ويليامز** Caleb Williams . وعلى كل فقصص جودوين معروفة بانها قصص افكار ، وكما تعلم انا لا أميل للقصة التي تطغى فيها الأفكار على الناس .

د. سلامة : ومع ذلك فان قصصه تحتوى دائماً على لحظات فاصلة تتغير فيها المقادير فجأة . هل قرأت قصته **سانت ليون** St. Leon وما رايك فى معالجة جودوين للعلم واستجلاء اثره على اقدار شخصياته ؟ .

ويلسون : انى اعد قصة **كاليب ويليامز** Caleb Williams رائعة ، كما انى احب **سانت ليون** St. Leon . وما تذكره عن استخدامه للمعلومات العلمية صحيح ، كما كان له اهتمام أيضاً بالسحر . كان احد القلائل الذين أدركوا ذلك . فى القرن السادس عشر لم يكن يفرق بين العلم والسحر . لقد نبعا من نفس المصدر ، وكان عدد من ابرع علماء القرن السادس عشر سحرة فى نفس الوقت . لقد أصبح شبه مؤكد الآن أن شخصاً مثل برونو جيوردانو Bruno Giordano قد أحرق كمشعوذ ، لانه كان يحاول استخدام قوى سحرية ، ولكنه جاء بعدة اكتشافات علمية أيضاً . فالمسألة انه لم يكن هناك خط فاصل بين العلم والسحر .

د. سلامة : ما رايك فى قصة **فرانكنشتين** Frankenstein التي كتبتها ابنة جودوين Godwin مارى شللى Mary Shelley فى اوائل القرن التاسع عشر ؟ .

ويلسون : اعجب بها ، وان كانت ليست في مستوى **كاليب ويليامز** Caleb Williams ولكنها تنطوي على اسطورة خارقة .

د. سلامة : انها تتناول العلم حين ينفصل عن الدين ، حين يصبح العلم مجرد متابعة معملية يصبح خطراً على الدين .

ويلسون : انها تعالج العلم حين يصبح تكنولوجيا .

د. سلامة : سمعتك تتحدث عن الفنان كنوع من الحاوي ، وعن كاتب القصة في عالمه كلاعب في سرك ، ومن حديثنا الآن يتبين لي انك لا تاخذ عالمك على انه مجرد سرك ، واضح انك قصاص ياخذ فنه مأخذ الجد .

ويلسون : نعم ادرك وجهة نظرك . لقد كنت أتحدث عن تاكري Thackeray وحيلة والاعيبه الفنية . الحقيقة ان القصاص في العالم الحديث يحيا حياتين . عليه أولاً ان يعني ما يقول ، والمسالة بالنسبة اليه ايضا ما هي الا « لعبة » . هو جاد ومازح في آن واحد . فالقصص التي كتبتها تستحوذ علي وتهمني جدا . ما اقوله في هذه القصص له اهمية قصوى بالنسبة الي . ما يهمني اثناء عملية الكتابة هو ان ادخل في اغوار الاحداث كما تحدث ، حتى اصبح واياها شيئا واحدا ، ادخل في خضمها والفاعل بها . هذا هو جانب المحاكاة في الفن ، ولكن هناك عنصر « اللعبة » ايضا ، وهو عنصر لازب اذا كان للقصة ان تتخذ شكلا متقنا . وهذا يؤرقني بالنسبة للقصة التي اكتبها حاليا . اذ انى لم اخطط لها بدقة ، ولذلك خرجت من كتابتها بقليل من المتعة . يحق للمرء ان يخرج من ممارسة الكتابة بالكثير من المتعة ، ولكني لم احظ بالكثير من ذلك اثناء كتابة هذه القصة ، لانى مهدت لها بالقليل من التنظيم . كان هدفي ان تكون القصة اكثر انطلاقا وحيوية ، والا اقيد مجرى الحوادث مسبقا بتخطيط صارم ، ولكن التخطيط هو الذي يمثل جانب احكام « اللعبة » . ان المتعة العظيمة تاتي قبل بدء الكتابة في التخطيط والتخيل لما يمكن ان يحدث في القصة . وحين تقول لي ناقدة مثل هيلاري سبرلنج Hilary Spurling انها لا تهتم بالافكار بقدر ما تتجاوب مع الحياكة المتقنة ، فهي هنا تتلقى جانب « اللعبة » في فني .

د. سلامة : هل استطيع ان اضع ذلك في كلمات اخرى فاقول ان « اللعبة » المتعة تاتي من كيفية الصياغة وليس من جانب الاراء والافكار .

ويلسون : لا ! ان فلسفتي تعنيني ، ولكن « اللعبة » تكمن في كيفية الصياغة .

د. سلامة : اليس لهذا علاقة بتصورك لماهية « الحقيقة » ؟ .

ويلسون : لا ! ولكن ينبغي ايضا ان ندرك ان القصة ليست كتابة وثيقية . اذا كانت توثيقية فالاحرى بنا ان نلجأ لعلماء الاجتماع بدلاً من كتاب القصة . حقيقي ان القصة

تستخدم عالم الواقع ، ولكنها تتخذ منه تكأة يستند اليها القارىء في خروجه الى عالم نسيجه من الخيال ووجوده خارج نطاق مظاهر الأشياء .

د.سلامة : بعض النقاد قد يكون لهم رأى آخر فيقولون اننا نقرأ القصة لنحقق في الخيال تجربة لم نستطع تحقيقها في الواقع . لانى لا املك السفر عبر العالم في نطاق خبرتي اليومية، فاني اقرأ قصصك واشعر بالرضا لمشاركة ابطالك في السفر حول العالم .

ويلسون : قد يكون الامر كذلك ، ولكنى اشكك في القصص التي يقال عنها انها تسلي القارىء وتستغرقه الى حد انها تخدر ملكاته الفكرية . ولهذا السبب فانى احاول دائما ان اغير اسلوبي من قصة الى اخرى مما ادى الى ان قصصي ليست واسعة الانتشار . (حقيقى انى حققت نجاحا لا بأس به ، ولكنى كنت أود الوصول الى جمهور اوسع) . مثلا خذ كاتبا مثل س. ب. سنو C. P. Snow في علاقاته مع اولئك الذين يعشقون قصصه . انهم يقرأون هذه القصص قراءة آلية ، لدرجة انى اشك انهم يلحظون شيئاً مما يقوله (هذا اذا كان هناك ما يقوله) لأنه كاتب ردىء ، وهو يكتب بنفس الاسلوب دائماً ، وقد تعود الناس منه ذلك . وكذلك كان الأمر بالنسبة لانتونى ترولوب Anthony Trollope في القرن التاسع عشر . وهذا يعنى ان القارىء يأتي الى النهاية كما بدأ ، ويخرج صفر اليدين .

د. سلامة : هل لهؤلاء الكتاب تأثير مثل التنويم المغناطيسي ؟

ويلسون : هو كذلك . هؤلاء الكتاب « ينيمون » قراءهم . اما انا فافعل شيئاً مخالفاً . في كل قصة اغير من اسلوب معالجتى . وهذا يقتضيني مجهوداً كبيراً ، كما ان له تأثيراً على انتشار القصة . ففى كل مرة افقد عدداً من القراء ، ويقتضى الأمر وقتاً طويلاً كي تجتلب قراء جدداً . ولكنى أصر على هذا التغيير في المعالجة لاني اود ان اضطر الناس الى الاحتفال بما أقول . قد يخطئون الفهم ، ولكن هذا الخطأ في حد ذاته دليل على محاولة الفهم . قد يقول قائلهم « انا لم احب هذه القصة كما احببت سابقتها » . حين يقول ذلك فقد بدأ يفكر . اذكر حين صدرت لي قصة **الكهول في حديقة الحيوان** ، كتب الناقد جوليان سيمونز تعليقاً سررت له كثيراً . قال « قد يبدو ان قصة مستر انجس ويلسون الجديدة من أغرب ما كتب . ما اغربه من كتاب يتناول ما يدور في حديقة الحيوان خلال حرب اهلية مزعومة تقع في المستقبل . ولا ادرى ما الذى يدعو ويلسون ليعالج مثل هذا الموضوع الغريب . وانى من المعرفة باعمال ويلسون بحيث يمكننى ان اقول ، انه اذا كان قد فعل ذلك فلا بد انه فعله لسبب وجيه » .

هذا هو ما اطلب من قرائي ان يشعروا به .

د. سلامة : الاحظ انك تعطى اللغة اهمية كبرى . لا اقصد انك تنمق الاسلوب ، ولكن يبدو ان لك رأياً خاصاً في قيمة اللغة كوسيلة للتعبير ، وفي ابراز خفايا الشخصيات .

ويلسون : نعم أنا اهتم جدا بالحوار . لا بد ان يكون الحوار صادقا ودقيقا . ولكن بالنسبة للاسلوب ، فان اسلوبي تقليدي بصفة عامة . وفي الطبعات الامريكية لكتبي ، وخاصة كتابي عن تشارلز ديكنز ، كانت تظهر هوامش تنبه القراء الى ان يعتادوا مني استخدام الاسلوب القديم . وسأذكر لك ما لن تجده في اسلوبي ، اني لم اتأثر بالمرة بالكاتب الامريكي همنجواي Hemingway . كثير من الكتاب المعاصرين تأثروا به مثل كريستوفر اشروود Christopher Isherwood ، وبرتشت Pritchett ، واظن ايضا كينجسلي اميس Kingsley Amis . تقطيع الجمل الى مجرد تركيبات بسيطة ، لا اميل الى مثل هذا الاسلوب في الحوار ، ولا اميل ايضا الى الديالوج المبتور المكون من جمل مجتزأة ، الذي كان سائدا في الثلاثينات . يقول الرجل ذو المعطف « مساء الخير » فترد الانسة « مساء الخير » ، فيقول هو « يبدو ان المساء بدأ يطول » ، فتسأل هي « أهو كذلك ؟ » . ويستمر الحوار هكذا الى ما شاء الله بصورة غير محتملة . لقد كانت هذه محاولة للتخلص من اسلوب القرن التاسع عشر الكلاسيكي في الكتابة ، ولكني افضل مثل هذا الاسلوب الفني ، وجملي طويلة ومتراكبة .

د. سلامة : يتبين للمرء من قراءة قصصك انك دائما تؤكد قيمة الكلمات بالنسبة للشخصيات . يبدو أن شخصياتك لا تفكر من خلال مجردات ، ولكن تفكر من خلال كلمات .

ويلسون : اظن ان هذا يرجع ايضا الى تأثري بفرجينيا وولف Virginia Woolf وخاصة قصتها الامواج The Waves يقرأ الناس قصة الامواج ويقولون ان الشخصيات التي في هذه القصة تتشابه ، من يقل ذلك لم يقرأ القصة بامعان . فكل شخصية من هؤلاء تتميز عن الاخرى ، وهم يتمايزون عن طريق استخدام الرموز . فلكل شخصية رموزها الخاصة التي لا تتداخل في شخصية اخرى ، من الوان ، وزهور ، وحيوانات وما الى ذلك . ولعلك قد لاحظت في قصصي كيف اني ايضا استخدم الكثير من الرموز من حيوان وطير ، وزهر ، وحياة طبيعية .

د. سلامة : وكذلك التوارد اللفظي ؟

ويلسون : التورية ، نعم أنا مغرم بالتورية . فكل عناوين قصصي القصيرة توريات . ان التورية في العنوان تختصر كل معنى القصة . مثلا اقصوصة « الزمرة الخطأ » The Wrong Set تتناول امرأة ظنت ان ابن اخيها دخل في زمرة لا تليق به ، فقد اصبح شيوعيا ، بيد ان حقيقة الأمر انها هي تأتي من زمرة اشد خطأ فاصلها راقصة مغنية في كاباريه !!

د. سلامة : الم تستق عنوان هذه الاقصوصة من حادثة حقيقية مرت بك ؟ .

ويلسون : نعم قال لي أحد الاساقفة ذات يوم ان ابنته انضمت الى الزمرة الخطأ في مدينة بورنموث Bournemouth ولما لم يكن هناك ما يشين في هذه المدينة الهادئة تساءلت ماذا

يعنى، فالضح أنها تختلط باتباع بعض المذاهب البروتستانية التي يخالفها الاسقف . وعلى هذا « فالزمرة الخطأ » مسألة نسبية تختلف من شخص الى آخر .

د.سلامة : اود ان انتقل الى نقطة اخرى . لقد تناولت موضوعات تاريخية فى قصصك كما هو الحال فى **انجاهات انجلو سكسونية** ، وفى **شجرة التوت** تدور الأحداث داخل عائلة بادلى وهو استاذ للتاريخ . وقد كنت انت ايضا دارسا للتاريخ . هل افهم من معالجتك للتاريخ انك لا تأخذه على انه مجرد سرد للوقائع ، بل ان دراسة التاريخ لها اهمية وظيفية فى تطور المجتمع . يتضح هذا من الكلمات التي تأتى على لسان شخصية بيتر لورد Peter Lord فى مسرحية **شجرة التوت** .

ويلسون : انا اومن بذلك بالتأكيد . وهذا يتفق مع اتجاهي كانساني ليبرالى Liberal Humanism فالتاريخ هو عرض لنمو الروح الانسانية . هذا هو الأمر ببساطة ، وان بدت تلك نظرة تقليدية لمفهوم التاريخ . ومن ناحية اخرى هناك قاعدة اشمل ارسى عليها مفهومى للتاريخ . فقد درست التاريخ فى اكسفورد فى فترة كان اكثر المؤرخين محافظة خلالها متأثرين باسلوب ماركس . كان العديد منهم مؤمنا بهجل Hegel وكانوا محافظين Tories ، ولكنهم كانوا « هيجيليين ماركسيين » « بمعنى انهم افترضوا ان المجتمع يتطور تطورا عضويا » وكانوا يعطون اهمية للصراع الطبقى . كان لهذا تأثير ضخم على تفكيرى . اما التأثير الكبير الآخر فقد جاء من فرويد Freud . والواقع انى لم اقرأ الكثير لفرويد مباشرة ؛ وان كنت قد قرأت شيئا من ماركس ، ولكن فرويد وماركس تركا اثرا كبيرا فى كل ما تعلمته من التاريخ ؟ ، فرويد وماركس كلاهما اتجها نحو فكرة الجبرية ، والايمان بهذه الجبرية متشبث بى ، وقد حاولت عبر الزمن ان اتخلص منه واخترق اسواره . وعلى هذا فانا اومن بان التاريخ عرض لتطور المجتمع ، بيد انه لا ماركس ولا فرويد ولا معظم الاديان التى اعرفها افلح فى اعطاء تفسير كاف لهذا التطور .

د. سلامة : سبق ان عرضنا لقصصك ، ولآرائك ، واتجاهك كمؤرخ ، هل لك ان تحدثنا الآن فى شيء من التفصيل عن خبرتك فى المسرح ؟.

ويلسون : لقد كتبت للمسرح مرة واحدة ، واخرجت هذه المسرحية **شجرة التوت** ست مرات منها مرة للتلفزيون ، كما كتبت اربع مسرحيات تلفزيونية منها واحدة كانت مستقاة من احدى قصصى القصيرة . وكانت خبرة المسرح بالنسبة الي ممتعة حقا . ولو انى كنت اصغر سنا لمضيت فى الكتابة للمسرح والسينما والتلفزيون . ولكن هذه الوسائل تقتضي زمنا طويلا حتى يصل ما يكتبه المرء الى الجمهور . حقيقي ان بعض القصاصين يعانون زمنا طويلا قبل ان تقبل قصصهم للنشر ، (وهذا ما لا ينطبق عليّ الآن) ولكنه من الصعوبة بمكان ان تجد المسرحية طريقها الى المسرح . مثلا كان عليّ ان انتظر زمنا طويلا مملا قبل ان تعرض مسرحية **شجرة التوت** على المسرح رغم انى كنت اعرف اثنين من المخرجين معرفة جيدة وابدى كل منهما استعداده

لاخراجها ، ولكن لم يحققا لى شيئا . حين تدخل عنصر الزمن فى الاعتبار وكذلك العوامل الاخرى التي سأذكرها ، ستجد التفسير لانصرافى الى القصة ، حين تخرج المسرحية على المسرح فهي ليست كلها من انتاجك ، وخاصة المسرح فى الوقت الحاضر الذى هو مسرح مخرج ، وكذلك السينما التي هي سينما مخرج . انظر مثلاً الى بنلوب جيليات Penelope Gilliatt التى كتبت نص فيلم « يوم الأحد ، يوم الاحد الملعون » Bloody Sunday Sunday ، فى هذا يتبين ان المخرج هو الذى لعب الدور الرئيسي . وكذلك الحال بالنسبة للمسرح ، وقد وجدت من خبرتي فى ظروف مسرحية « **شجرة التوت** » ، انى لست مقيدا بالمخرج فحسب ، ولكن بطلبات الممثلين ايضاً . كل منهم يأتى اليّ بمصاعبه ، ولاحساس منى بعدم الثقة (شأنى فى ذلك شأن العديد من الفنانين) كثيرا ما كنت ارضخ لهذه الطلبات واعدل فيما كتبت ارضاء للمخرج والممثل . كنت فى الواقع اعاود العمل معهم جميعاً على طول الخط . لقد اخرجت هذه المسرحية لاول مرة فى بريستول ، وكان فى اعتقادى اخراجاً ممتازا ، ثم اخرجت فى لندن على يد جورج ديفاين George Devine وكانت اول مسرحية تقدمها فرقة التمثيل الانجليزى English Stage Company المشهورة التى بدأت حركة الغضب بعرض مسرحية اوزبورن Osborne **انظر غاضبا الى الوراء** Look Back in Anger فيما بعد . وكان من اصدقائي من شاهد الاخراج مسرحيتى فى بريستول واخراجها فى لندن بمجموعة جديدة من ممثلي الحى الغربى . وكان تعليقهم انه حدث تغيير كبير فى المسرحية ، فقد تبين لهم انى حذفت شخصية باكملها واجريت تغييرات اخرى . والسبب ان ممثلى لندن لم يشاءوا تكرار ما سبق ان قدمه ممثلو بريستول ، فقدموا فهما آخر للمسرحية . كنت اعدل فى المسرحية بصورة لاشعورية حتى ادركت فى النهاية ان ثمة تغييرات جوهرية قد حدثت . وقد قال لى جوزيف بريستلى Joseph Priestly حين تحدثت معه فى هذه الصعوبات مع الممثلين قال « ممثلين ! لا يهمنى امرهم . انا اذهب لاول بروفة ، ثم اذهب بعد ثلاثة اسابيع مرة اخرى واقول هذا كله خطأ ، هذا كله خطأ ، اعيدوه ثانية ! حتى ولو لم الق نظرة واحدة » . وانا طبعا لا استطيع ان افعل ما يأتيه بريستلى Priestly ، اذ ان مزاجي من نوع آخر يتعاطف مع الناس ، ولكن ذلك يكلفني كثيرا . وعلى كل فهنالك فرصة اعداد بعض قصصى للعرض السينمائي . وساكون سعيدا لو بعت بعض هذه القصص لتعد سينمائيا ، ولكنى لا اعتقد انى على استعداد لاعادة كتابة الحوار بنفسي . لقد عرض عليّ ان اقوم باعداد الحوار لقصتي **أمر لا يضحك** No Laughing Matter ، وامضيت ساعات طويلة فى سان فرنسسكو اناقش احد كبار المنتجين المخرجين حول ما ينبغي عمله كي تقدم فى هوليوود ، وفى النهاية رفضت العرض رغم انه كان جزيلاً من الناحية المادية ، وما زلت اعتقد انى كنت على حق فى هذا الرفض . لقد كانت افكارهم كلها هراء ، وكان على ان اختار بين الرضوخ لهم مما قد يؤدى الى كارثة ، او ان اقضي ثلاث سنوات فى صراع معهم دون جدوى . وعلى هذا فانه من الارجح فى سنى ، حيث انى قد قاربت الستين ان اقتصر على كتابة

القصة . لقد حققت فيها نجاحا ، وآمل أن احقق المزيد منه . فانا اعتقد ان القصة المكتوبة ستظل محافظة على قيمتها ، اذ هي الشيء الذي يمكن لقارىء أن يصطحبه معه ويقراه في مهل وترو ، وأن يفهمه على الوجه الذى يراه في حرية ، اما بالنسبة للفلم او المسرح ، فالقارىء لا يرى الا وجهة نظر المخرج والممثلين . ومن ناحية اخرى فان هذا لا يعنى أن نغمط فن السينما او المسرح حقه ، ونتجاوز عن اصوله واهميته . جراهام جرين Graham Greene مثلا يدفع بقصصه لتعالج في السينما ، وانا آخذ عليه قوله انه يفعل ذلك للحاجة الى المال ، لا عن اهتمام خاص بالسينما . الحاجة الى المال امر مقبول ، ولكن اذا كان للمرء ان يكتب للسينما ، فعليه اذن ان يدرك ان السينما فن خاص له متطلباته واصوله التي يجب ان تراعى عند كتابة القصة بغية العرض السينمائي . وعلى هذا فانا لست ممن يقللون من شان السينما والمسرح او الفنون المرئية ، ولو انى كنت اصغر سنا لكان هذا هو العالم الذى اختار ان اعيش فيه . ولكنني في سن السنين اعتقد ان ممارسة القصة انسب لي . ثم هناك سبب آخر جوهرى . منذ ظهور بنتر Pinter واوزبورن Osborne في مجال المسرح ، اصبح المسرح الانجليزى حاليا مسرح ممثل ، فكلاهما يعمل بالتمثيل اصلا ، تدرجا في مراتبه من اقل الدرجات في مسرح الريبرتوار ، حيث كان عليهم الاشتراك في مسرحية جديدة كل ليلة ـ ومن ادنى الحرف على خشبة المسرح ، حتى ارتقوا الى ما هم عليه وكتبوا للمسرح لأول مرة منذ عصر شكسبير . واصبح المسرح الانجليزى على ايدى هؤلاء « مسرح ممثل » . ان المسرحية التي كتبتها **شجرة التوت** جاءت في ذيل « مسرح الكاتب » ـ مسرح شو Shaw وموم Maugham ـ الذى لم يهتم اساسا بفنون التمثيل المسرحى ، ولكن كان مسرح أفكار . ولذلك فانى لا اعتبر الوقت الحالي مناسبا او مواتيا لكاتب قصة مثلى أن يكتب للمسرح . والقصاصون منا الذين حاولوا لم يكن نصيبهم النجاح . حاول كل من موريل سبارك Muriel Spark ، وجراهام جرين Graham Greene ، وايريس ميردوك Iris Murdock ، ووليام جولدنج William Golding وحاولت انا . وقد حقق بعض منا شيئا من النجاح ، ولكنه ليس النجاح الذي حققه بنتر Pinter ، واوزبورن Osborne ، ذلك النجاح الحقيقي الذى بدات معه حياة جديدة فيما يمكن تسميته « مسرح المرحيين » .

د. سلامة : هل لي ان اسالك رايك في بعض كتاب المسرح المعاصرين ، انت تعلم اننا على وشك اصدار الترجمة العربية لمسرحيات يونسكو Ionesco ، في سلسلة « المسرح العالمي » التي اشرف على توجيهها هنا في الكويت ، فما هو رايك فيه ككاتب مسرحى ؟

ويلسون : لا اكن لمسرحيات يونسكو نفس الاعجاب الذى اكنه لمسرحيات صمويل بكيت Samuel Becket . في اعتقادى انه اذا كان للمرء ان يهتم بمسرح العبث ، فعلى المرء ان يغوص الى اغواره . انى اجد يونسكو مجرد كاتب باريسى (رغم اصله

الرومانى) . واعنى بذلك ان له صفة تتميز بها فنون « باريس » وهى صفة « الشطارة » ، فهو يتصف بالشطارة اكثر مما يتصف بالعمق . اما بكيت Becket ، فعبثيته موجهة حقا ، فهو يكترث للبشر ، ويهتم بأمرهم ، حتى حين يقدمهم — كما هو الحال فى **لعبة النهاية** End Game — وهم يعيشون فى اوعية القمامة . هذا الاكتراث بالبشر لا اجده فى يونسكو . صحيح ان مسرحيات يونسكو تجتذب المشاهد وتترك فى ذهنه عدة اسئلة ، ولكن يبدو انها تبنى دائما حول حيلة بارعة مثل نمو جسد بشرى حتى يملأ المكان . لو انه يكتب نثرا لقلت انه كاتب قصة قصيرة وليس رواية طويلة ، لأن كل مسرحية من مسرحياته تعتمد على حيلة بارعة واحدة . ومثل هذا يمكن ان يقال أيضاً عن هارولد بنتر Harold Pinter ، الذى تنجح مسرحياته ذات الفصل الواحد للتلفزيون ، اكثر من نجاح مسرحياته الطويلة . ففى هذه المسرحيات القصار تسود فكرة واحدة . اما المسرحيات ذات الفصول الثلاثة فيشعر المرء معها انها مخلخلة . اما بكيت فهو اعمق من ذلك . وعلى كل فان العبثية بطبيعتها قصيرة النفس .

د.سلامة : وما موقفك من مسرحيات برخت Brecht ؟

ولسون : انا معجب بمسرحية **الام شجاعة** Mother Courage وكذلك **اوبرا ثلاث بنسات** Threepenny Opera **ودائرة الطباشير القوقازية** Caucasion Chalk Circle . وقد اعجبت بالذات **بالام شجاعة** . وانا ادرك المضمون الماركسي لهذه المسرحية . يقول الماركسيون ان الكاتب هنا يتنحى جانبا ليعطيك صورة للفساد الذى يلم بالبشرية تحت تأثير المجتمعات الاقطاعية خلال حرب الثلاثين عاما ، وان « الام شجاعة » ، نفسها كانت فريسة لذلك . الماركسيون لا يقبلون منك اية بادرة اعجاب بشخصية«الام شجاعة»، ويقولون عنها انها شمطاء ماكرة تستغل فرصة الحرب لتبتز الاموال. ولكنى اختلف مع هذا الرأى، واعتقد ان«الام شجاعة»تحظى باعجابنا وانا نلبس شخصيتها ، حتى مكرها . وهى هنا مثل مول فلاندرز Moll Flanders تماماً (شخصية عاهرة فى قصة ديفو ، يصلح حالها فى النهاية) تشعر نحوها بالعطف ، كما نشعر ايضا نحو ابنتها وخاصة حين تصعد الى سطح المنزل لتدق الطبول . فى مسرحية **اوبرا ثلاث بنسات** Threepenny Opera يستخدم برخت «حيلا" انفصالية»(٦) وهى حيل استخدمها انا ايضا فى قصصى وخاصة فى **أمر لا يضحك** No Laughing Matter وهذا ما يدل على ان تاريخ المسرح وتاريخ القصة يسيران

---

(٦) هذا الاصطلاح ترجمة للمصطلح الانجليزى Alienation Technique وهو احد العمد الرئيسية فى نظرية برخت عن المسرح ، وطبقا لهذه النظرية يدعى النظارة والممثلون الى ان يقفوا على مبعدة من الحدث المسرحى ، اى « ينفصلوا » عن المشهد « انفصالا » يتيح لهم فرصة النقد . ويتطلب هذا من الكاتب ان يستخدم العديد من الوسائل ليذكر النظارة دائما ان ما يشاهدونه ليس الا « عرضا مسرحيا » وليس حقيقة واقعة ، وان يحد من اندماجهم فى شخصيات المسرحية . ويتطلب من الممثل ان يؤدى الدور بحيث لا يصعب على المتفرج ان يفرق بين الممثل بشخصيته الذاتية وبين الدور الذى يقوم به .

فى خط متواز . وسبق أن تحدثنا عن جانب « اللعبة » فى الفن الروائي ، ومـــع ذلك حين يتصـــور المرء مسرحيـــة اوبرا البنسات الثلاثة Threepenny Opera ، وفى مشهد المنية جنى Jennie العظيـــم ، حين تتغنى بمقدم الـــسفن ، وبحلمها بالـــسلطان . ثم يسألونها ماذا عن البحارة والجنود والقباطين ، تصيح « اقتلوهم ! اقتلوهم! »فهو هنا يبلغ قمة درامية ولا يستطيع المرء الا المشاركة ، رغم دخـــول مـــاكهيث Macheath فى اللحظة التالية ليغمز بعينه للنظارة مشعرا اياهم أن ذلك كان تمثيلاً فى تمثيل !! وأنا لا أرضى دائما بالتفسيرات الميسرة لكبار الكتـــاب ، التي تحاول ان تلصـــقهم بايديولوجية معينة من اى نوع . بيد انه من المفارقات انه قد يحدث أحيانا ان ارتباط الكاتب بايديولوجية معينة قد يؤدى الى اظهار كوامن الانسانية فيه . ولعل هذا هـــو الذى حدث لبرخت حين ربط نفسه بفلسفة ماركس . ومع ذلك فيوجد أيضـــاً من الكتاب المسرحيين مثل آرثر ميللـــر Arthur Miller الـــذى لـــه « نصـــف ارتباط بلا شيء » ، وينجم عن ذلك ان مسرحياتهم لا تقدم شيئاً حقيقيا . عليك ان تكون صلبا مع جمهور القراء حتى يحتفلوا بما تقدم اليهم .

د. سلامة : ما رأيك فى مسرحيات الكاتب الامريكى العبثى ادورد البـــي Edward Albee ؟

ويلســـون : لست على معرفة جيدة بمسرحيات البى Albee ، لقد اعجبت بعض الشيء **بالحلم الامريكي** The American Dream ، ولكنى اعتبر مسرحيته الاخـــرى **من يخشى فرجينيا وولف** Who's Afraid of Virginia مسرحية سيئة للغاية . لقد ذكرتنى بالعديد من الجامعات الأمريكية التي زرتها ، وبما يدور فيها من شجار ممل ، معربد ، فالمسرحية تحمل لنا نوعا قاحلاً من الواقعية . ولكن لا أعتبرها مسرحية ناجحة بالمرة.

د. سلامة : لننتقل الان لموضوع آخر ، ولكنه ذو اهمية بالغة . لقد زرت العديد من البلاد العربية. فهل قرات ادبا عربيا مترجما ؟ .

ويلســـون : نعم قرات شعراً عربيا مترجما . ولكن ما يقلقني أنه ليس هناك الا القليل من الادب العربى الذى ترجم الى الانجليزية . لابد ان هناك قصصاً عربية لم تصل الينا فى تراجم ، واود ان اعرف منها الكثير . لقد قرات بعض القصص المصرية القصيرة مترجمة ، ولكن بالطبع هذا لا يكفى . هناك تقصير او خطأ ادى الى ان القارىء الانجليزى لا يعرف شـــيئا بالمرة عن الثقافة الادبية العربية . لســـبب أو لآخـــر لم يصل الينا الادب العربي . لقد نشأت كما نشأ ديكنز على قراءة « الف ليلة وليلة » ، ولكن هذا شيء آخـــر .

د. سلامة : هل هذا الانقطاع الثقافي الذى لم يعط العرب صورتهم الثقافية الحقيقية ، هـــو الذى أدى الى ان القارىء العادى فى الغرب ، يأخذ العرب على انهم شيء من الماضي ؟

ويلســـون : اظن ذلك ، واعتقد ان هذه الصورة لابد ان تصحح . وارجو ان نســـتطيع ان تقدم مجهوداً ايجابياً فى هذا الـــسبيل . لا بد عند الاختيار ان تكون الاعمال التي تقدم

للترجمة على درجة عالية من القوة وان تقدم تعليقاً على العالم الشامل من وجهة النظر العربية . هذا هو الشرط الاول . اما الشرط الثاني فهو أن تقدم اعمال تتناول الاجزاء المختلفة من البيئة العربية فى عمق ، بحيث تقدم للقارىء الغربي الجانب الذى لا يألفه هو فى حياته اليومية . فالنوع الأول من القصص الذى يترجم يعلم القارىء الغربي نواحى التشابه والتآلف بينه وبين الانسان العربي ، والنوع الثاني من القصص الذى يترجم يعلمه أوجه الاختلاف بينه وبين العرب ، ويعطيه الصفات الخاصة التي يتميزون بها . أما النوع الذى لا جدوى من ترجمته فهي القصص التي قد تجد رواجاً فى محيط بيئتها ، ولكنها قد لا تختلف عن مثيلاتها فى اى مكان فى العالم . عند ذلك سيفضل القارىء ان يقرأ ما يصدر من هذا النوع من القصة فى لغته هو الاصلية دون الحاجة به الى ان يقرأ ما يترجم عن اللغات الاخرى .

د. سلامة : هل قرأت قصصاً انجليزية تناولت العالم العربي ، وما هو انطباعك عنها ؟ .

ويلسون : نعم قرأت بعض قصص دزموند ستيوارت Desmond Stewart وهو انجليزى عاش فى القاهرة وقابلته هناك ، واظن ان قصصه جيدة . انها تعطى صورة للقاهرة خيرا من الصورة التي نجدها عن الاسكندرية فى قصص لورنس داريل Lawrence Durrell المعروفة **رباعية الاسكندرية** The Alexandria Quartet ، ستيوارت يتحدث عن القاهرة فى اواخر القرن التاسع عشر واوائل القرن العشرين ، والتأثير المتبادل بين المصريين والانجليز فى ذلك الوقت .

د. سلامة : هل قرأت قصة ب. هـ. نيوبى P. H. Newby **رحلة الى سقارة** Picnic at Saqqara ؟

ويلسون : نعم استمتعت بهذه القصة ايما استمتاع ، واظنها ايضاً خيراً من رباعية داريل . لقد حصل نيوبى Newby على جائزة عظيمة اخيرا .

د. سلامة : ذكرت انك قرأت بعض الشعر العربي ، ولعلك تعلم انى قمت بالفعل بترجمة بدر السياب العراقي ، واحمد العدواني من الكويت ، وسينشر بعض ذلك هذا العام فى لندن .

ويلسون : انى انتظر قراءة هذه التراجم فى شغف ، ولكنى اطلب المزيد من نقل القصص العربى الى الانجليزية ، وماذا عن المسرح ، هل هناك مسرحيات صالحة للترجمة ؟

د. سلامة : نعم . ان هناك الآن نهضة شاملة فى المسرح فى العالم العربي . واظن أن بعض مسرحيات توفيق الحكيم قد ترجمت الى عدة لغات اجنبية منها الانجليزية ، والفرنسية والاسبانية ، كما عرضت له مسرحية **يا طالع الشجرة** فى باريس ومدريد . ولكنها لم تعرض فى انجلترا مع الأسف .

ويلسون : يمكن تنظيم ذلك ، حيث ان مسرح اولدويتش Aldwych ينظم كل عام مهرجاناً دولياً ، يمكن لفرقة مصرية ان تشترك فيه ، ويمكن تقديم المسرحية بلغتها الاصلية . ولكن الامر يتطلب وجود المخرج الكفء النشط ، الذى يستطيع ان يرتب ذلك . والواقع ان عالم المسرح أكثر دولية من عالم القصة ، ويمكن تحقيق التواصل الثقافى بين البلاد المختلفة من خلاله بصورة أيسر من اى نوع أدبى آخر .

د. سلامة : فى ختام هذا الحوار هل من نصيحة توجهها الى الناشئين من كتابنا فى العالم العربي ؟

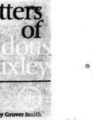
ويلسون : اول ما يمكن ان اوجهه من نصح هو ان يستمد هؤلاء الكتاب من جذورهم فى التراث العربي من اسطورة وقصة وحضارة وهي أشياء عميقة فى العالم العربي ، وعليهم فى نفس الوقت ان يتمثلوا الجديد ضمن ما استحدث فى الغرب من تلفزيون ومسرح فيتعلموا الاخراج والتمثيل والفنون المصاحبة لذلك . وانها لتجربة مثيرة حقاً أن يتمكن العرب من اتخاذ هذه الوسائل الغربية العتيقة ليبعثوا فيها الحياة التى تنبع من خبرات مجتمع جديد ، وهي الخبرات التى تتولد من الصراع بين الدفعة العارمة نحو المستقبل ، والاستمساك بمقاليد الماضي والتاريخ . هذه الحياة الجديدة التى تبعث فى الوسائل الغربية العتيقة بواسطة شعوب نامية مثل العرب والافريقيين ، هى تجربة فذة حقاً ، ولكن لا بد لكتابكم العرب ان يصدروا عن أصالة وهناك شرطان فى سبيل الوصول الى ذلك . اولاً : ان يشركوا ان خلفهم تقاليد عميقة لا بد أن يستندوا اليها ، ثانيا : الا يتغاضوا عن حقيقة كونهم شعباً يمضى فى طريقه الى القرن الحادى والعشرين . لا بد من هذين الأمرين كي يتحقق النجاح ، ليس الأمر كما فعل اموس توتولا Amos Tutuola فى نيجيريا بالعودة الى الحالة القبلية ، فهذا لا يجدى ، ولا يتم النجاح أيضاً بمجرد التقليد الأعمى لما يحدث فى الغرب دون الاهتمام بجذوركم فى حضاراتكم الاصلية . لا بد من قبول الامرين معاً ، ومن التوتر الذى يحدث بينهما تخلق التجربة الحية الناجحة . وهذا التوتر فى حد ذاته خبرة غنية . كنت اتحدث مع أحد تلاميذك فى الجامعة من غانا ، وقلت له كم اعجب بكتاب غانا المحدثين مثل اشيبي Achebe فقال لى « طبيعي أن يكون لنا كتاب مبرزون ، فنحن لدينا شيء نقوله ، اما انتم فى الغرب فلم يعد هناك ما يمكنكم ان تقولوه » . لا اظن انه كان منصفاً تماماً ، ولكن ما قاله لى تلميذك هذا كان فيه الشيء الكثير من الحقيقة.(٧)

★ ★ ★

---

(٧) اجرى هذا الحديث مع انجس ويلسون بالكويت عصر الاحد ٥ مارس ١٩٧٢ .

عرض الكتب



رسائل اولدس هكسلي *

عرض وتحليل : الاستاذ محمود محمود

اخرجت المطبعة الانجليزية اخيراً (في عام ١٩٦٩) كتاباً عنوانه « **رسائل اولدس هكسلي** » وهو عبارة عن مجموعة الرسائل التي بعث بها هذا الكاتب الانجليزى المعاصر الى معارفه واقاربه واصدقائه ، وضمنها سيرة حياته وخبراته ومطالعاته وملاحظاته على ما الف وكتب خلال حياته الادبية كلها .

وقد بذل الاستاذ جروفر سميث بعد وفاة هكسلي في عام ١٩٦٣ جهداً مضنياً في جمع هذه الرسائل وتصنيفها وتنسيقها بحيث تعطي صورة واضحة عن التطورات الادبية في حياة الرجل .

ولست حديث عهد بهكسلي فقد اتصلت به اتصالاً ثقافياً فكريا منذ اكثر من ثلاثين عاماً، وذلك عندما قرأت له كتابه « **الوسائل والغايات** » ، وهو مبحث قيم في طبيعة المثل العليا ، وفي الوسائل التي تستخدم لتحقيقها. وفي الكتاب عرض ونقد وآراء في اصلاح وطرق الحكم والادارة الحديثة وفي الحروب وأسبابها، وفكرة المساواة ، والتعليم، والدين والمعتقدات والأخلاق ، وغير ذلك من الموضوعات التي تهم جمهور القراء المثقفين . وراقني الكتاب كثيراً فنقلته الى العربية في سلسلة الفكر الحديث التي اخرجتها لجنة التاليف والترجمة والنشر بالقاهرة .

ومنذ ذلك الحين تعلقت بهكسلي وبكل ما اخرج وما يخرج من مؤلفات ، وما ينشر من كتب ومقالات ، حتى وقفت في هذه الجولة الفكرية عند كتابه « **العالم الطريف** » وهو قصة خيالية شائقة يتصور فيها الكاتب مستقبل الانسان اذا هو واصل تقدمه نحو

---

* Letters of Aldous Huxley; Edited by Grover Smith, Chatto & Windus, London 1969.

الحضارة المنشودة على أساس علمي ، دون مراعاة للمثل الانسانية الرفيعة . وقد يتصور العلماء ان العالم الجديد الذى تسير نحوه الانسانية عالم استقرار وسعادة . غير أن هكسلي ينذرهم فى كتابه هذا بان السعادة المرجوة لن تتحقق على اساس التضحية بالمثل والقيم الانسانية . وفى اسلوب لاذع نكه يسخر هكسلى من فكرة التقدم التى يبشر بها العلماء والفلاسفة . ولكن العالم ـ برغم هذا التذير ـ يقترب رويداً رويداً من هذه الصورة الجديدة التي تتوافر فيها السعادة وتنتفي القيم . وقد اعجبت بهذا الكتاب فنقلته ايضاً الى اللغة العربية . وهو من أهم ما انتج هكسلي طوال حياته ، ومما ورد ذكره كثيراً فى رسائله .

واود ان اذكر هنا ان اكثر قراء هذا الكتاب توهموا منذ اول نشره في عام ١٩٣١ ان الصورة التي رسمها هكسلي فيه لمستقبل البشرية ممعنة فى الخيال ممعنة فى التشاؤم الى الحد الذى لا يدعو الى تصديق وقوعها . ولكننا نلمس اليوم بانفسنا ان كثيراً مما تنبا به هكسلي فى كتابه هذا قد بدا فعلاً يتحول الى حقيقة واقعة فى حياة الناس ، وبسرعة لم تكن تخطر للمؤلف نفسه على بال . ولكي لا تنحدر الانسانية الى مساوىء العالم الجديد ، اخرج هكسلى كتاباً لاحقاً له تحت عنوان **« عود الى العالم الطريف »** عالج فيه الأخطار المظيمة التي تواجه العالم اليوم ، واهمها ـ اذا استثنينا القنبلة الهيدروجينية ـ زيادة السكان ، والمبالغة فى التنظيم . فزيادة السكان فى ظن هكسلي لا بد ان تؤدى الى الحكم الدكتاتورى الذى يتسلط على جميع اوجه الحياة . ولا مناص لهذا اللون من الوان الحكم من استخدام وسائل السيطرة على عقول البشر استخداماً سيئاً وتهيئة هذه العقول لقبول الآراء التي يحلو للحاكم وحده ان يعتقد فيها الشعب المحكوم ، مما يؤدى حتماً الى قتل الروح الفردية والاستقلال الذاتي وحرية الرأى ، وقد شرعت الحكومات الديموقراطية ذاتها اليوم تحذو حذو الحكومات المستبدة فى استخدام وسائل الدعاية والاعلام وطرق التربية فى بث الآراء التي تريد . و « عود الى العالم الطريف » حافز جديد للناس لكي يتمسكوا بمبادىء الحرية قبل ان يفوت الأوان بظهور الانسان الجديد الذى تتضافر وسائل الدعاية والايحاء والطرق العلمية على خلقه .

وقد اتيح لي فى صيف عام ١٩٦٢ ان ازور الولايات المتحدة الامريكية ، وطفت بعدة ولايات ، ولما بلغت كاليفورنيا نمى الى علم اولدس هكسلي ان كاتباً عربياً قام بترجمة كتابه « العالم الطريف » وترجمة « الوسائل والغايات » وغيرهما من بحوث ومقالات فهبط فى مدينة سان فرانسسكو ، فدعاني الى زيارة بمنزله . وكان وقتئذ يقيم فى بيركلي على مقربة من المدينة استاذاً زائراً فى جامعة كاليفورنيا ، ولبيت الدعوة فرحاً مسروراً بهذه الفرصة التي اتيحت لي لكي اتحدث الى هذا الكاتب العظيم .

ودهشت لبساطة المنزل ، وتواضع الرجل ، واخذنا نتجاذب اطراف الحديث زهاء الساعتين . واذهلني منه عمق ثقافته واتساعها وشمولها . فهو على دراية تامة بتقدم العلوم الطبيعية ، وبالتاريخ السياسي وتاريخ الأديان ، وبكثير من اللغات الحية واللغات البائدة ، وآداب الشعوب ومشكلاتها السياسية والاقتصادية ، ونظريات التطور وعلم النفس الحديث والفنون القديمة والحديثة بضروبها كافة ، وعلوم الفلسفة والتربية .... ماذا اقول ؟ انني لا اكون مبالغاً اذا قلت **ان الرجل موسوعة علمية كاملة ، امتزجت فى شخصه مختلف المعارف والثقافات ، وكوّن من هذا المزيج فلسفته الخاصة** التي اخرجها فى كتب ادبية رائعة تتسم بروعة الاسلوب والأداء ، وقد كانت مدار حديثه فى رسائله التي اشرنا اليها فى صدر هذا المقال .

وراعني من الرجل خاصة وعيه لمشكلات هذه المنطقة من العالم التي نعيش فيها ، منطقة الشرق الأوسط ، وعطفه على الوحدة العربية وايمانه بها ؛ وميله الى التصوف وتقديره له ، وإيثاره التصوف الاسلامي على التصوف البوذى الهندى ، لأن النوع الأول من التصوف منشيء بناء ، في حين ان التصوف البوذى سلبي هدام ، لا يحث على عمل ولا يدفع الى خلق او ابتكار . واخذ يروى لي ابياتا من الشعر بالانجليزية هى ترجمة لشعر جلال الدين الرومي الذى ابدى لي به اعجابا شديدا، وعبر عن أسفه العميق لأنه لا يعرف اللغة العربية فقد كان يهمه ان يقرأ في آدابها ومأثوراتها ما كتب المتصوفة المسلمون .

واردت ان اظفر منه في نهاية الزيارة بحديث عن احدث آرائه في الاجتماع والسياسة والحضارة البشرية فقال : خير من حديث مطول وربما لا يلم بكل اطراف الموضوع أن اهدى اليك آخر مؤلفاتي لعلك واجد فيه بغيتك ، ونهض الى مكتبته وعاد منها بكتاب امهره بعبارة اهداء لطيفة ، فقبلته منه شاكرا ثم انصرفت .

وعنوان هذا الكتاب الذى اهداني اياه **« الجزيرة »** وهو احدث مؤلفاته ، ولعله آخرها . وهو عبارة عن قصة جديدة يتصور فيها هكسلي الحياة الجديدة في جزيرة نائية بعيدة عن هذه الحضارة الفاسدة . وقد اراد بهذا الكتاب أن يعدل بعض الشيء عن تشاؤمه الذى ضمنه كتابه السابق « العالم الطريف » الى نوع من انواع التفاؤل بمستقبل الانسان . اجل ان العلم يتقدم ، ويكشف جديدا كل يوم، غير ان هذا العلم المتجدد المتطور لا يتحتم بالضرورة ان يستعبد الانسان ويسلبه حريته وبساطته ، بل ان الانسان ليستطيع ان يضع العلم في خدمته ، وان يجعل منه وسيلة من وسائل تحريره .

في كتاب **« العالم الطريف »** ينادى هكسلي بالعودة — كما قلنا — الى بساطة العيش والى الامومة الصحيحة ، والى الاطفال ترعاهم امهاتهم ، والى الريف الذى لم يلوث بالعلم والمادة — ولكن كيف السبيل الى ذلك ، وتقدم العلم المطرد يهددنا كل يوم ؟ كيف يمكن للانسان ان يعيش في مجتمع « اكثر حرية » وان يكن « اقل كمالاً » ؟

وظل هكسلي سنوات عديدة يفكر في الاجابة عن هذا السؤال حتى استطاع اخيراً ان يعالجه في قصته الجديدة **« الجزيرة »** وهي صورة لعالم آخر ومجتمع مختلف يعيش — كما تخيل الكاتب — في احدى جزر المحيط الهادى . وهنا لا يستخدم العلم — كما استخدم في « العالم الطريف » — في اطراد التقدم المادى الذى لا يفسح للروحية مجالاً ، ذلك ان الهدف في « الجزيرة » يختلف عنه في « العالم الطريف » فهو في الأول تحرير الافراد ، وفي الثاني السيطرة عليهم والتحكم فيهم .

ويحاول هكسلي ان يدخل الشك في روع قارىء قصة **« الجزيرة »** في كل ما لديه من قيم تسود عالم الحضارة — عالمنا الذى نعيش فيه ، ويوحي اليه بقيم روحانية جديدة يأمل ان ينقذ بها المدنية — مدنية العصر الحديث — مما تعاني . وفي جرأة بالغة يبشر هكسلي في هذا الكتاب بتحرير الفرد من كل قيد ، حتى من قيود الاسرة والتقاليد .

ولعل هذين الكتابين **« العالم الطريف »** و **« الجزيرة »** هما اهم ما خلف هكسلي من ادب وفكر ، وقد كان شديد الاعتزاز بهما ، كثير الاشارة اليهما فيما يكتب وما يلقى من احاديث . كما كان لهما اثر بالغ في تفكير المعاصرين له من ادباء ومفكرين ، يستوحونهما فيما يفكرون ويكتبون ، باعتبارهما من اهم الآثار الأدبية بجميع اللغات وفي كل العصور.

● ● ●

نبذة عن حياة الكاتب :

ولد اولدس ليونارد هكسلي Aldous Leonard Huxley في انجلترا عام ١٨٩٤ ، ومات في امريكا في شهر نوفمبر من عام ١٩٦٣ . وعاش عيشة أدبية حرة لم يكف فيها عن القراءة والكتابة والتاليف . وقد بدا حياته الادبية شاعراً محتذياً في هذا حذو اكبر الكتاب المعاصرين ، وجمع شعره في ديوان عنوانه « **العجلة المحترقة** » نشره في عام ١٩١٦ . وفي هذه السنة عينها اشترك مع غيره من الادباء في جمع ديوان « **شعر اكسفورد** » . وبقي الرجل شاعراً طوال حياته مخالفاً بذلك الكثيرين من ادباء عصره ، الذين تحولوا من قرض الشعر الى كتابة النثر . وظل حتى مات شاعراً ثائراً على العالم الذي يقوم على الاسس العلمية ، وعلى ازدياد نفوذ العلم في الحياة . وفي قصة « **العالم الطريف** » التي اشرت اليها من قبل يتخيل الكاتب أن الانسان سوف لا يتناسل في المستقبل عن طريق الحب والتقاء الرجل بالمرأة لقاء طبيعياً ، ولكن عن طريق العلم ، وتكوين الأطفال بطريقة علمية داخل القوارير في المعامل . وهكذا يصور لنا هكسلي العلم في صورة بشعة تشمئز منها النفوس وتقشعر الابدان . ولعل هذا التطرف في الخيال هو الذي جذب الى هكسلي الكثير من القراء .

وهو حفيد توماس هنري هكسلي Thomas Henry Huxley العالم الشهير الذي تلقى عليه العلم هـ . جـ . ويلز H. G. Wells وبين الحفيد وجده شبه كبير في الصورة والقسمات . وينحدر هكسلي من ناحية امه من اسرة توماس ارنولد Thomas Arnold ناظر مدرسة رجبي الشهير . ومن بين افراد اسرته من كان استاذاً ، ومن كان عالما او شاعراً او روائياً . فلو تصورنا هذه المجموعة من الرجال الممتازين المبرزين في مختلف نواحي العلم والمعرفة حول فراش مولده في عام ١٨٩٤ لادركنا مقدار ما تدفق في دمائه من مواهب منذ نشاته الاولى . وقد

استطاع فعلاً بذكائه الخارق أن يحقق ما توسمه اهله فيه ، وأن يرتفع الى سماء الشهرة العالمية .

وقد قاسى كثيراً وهو في طفولته من ضعف بصره ، الذي كاد أن يفقده ويعيش حياته كفيفاً لا يرى . وقضى اياماً كثيرة وحده في غرفة مظلمة لا يستطيع القراءة ولا تقع عيناه على شيء فانقلب الى دخيلة نفسه يفكر فيها ويتامل . وكان لهذه الفترة اثرها الكبير في كل ما كتب فيما بعد . ثم زال الخطر واسترد الكاتب بصيصاً من البصر استعان به على القراءة والكتابة حتى وافته المنية .

وتلقى هكسلي العلم في اكسفورد ، وفيها نشر بعض قصائده كما قدمت . وبعدما اتم دراسته في الجامعة اشتغل بالصحافة ونشر عدة مقالات جمعها في كتابه « **على الهامش** » ثم جمع بعضاً من قصصه في كتاب سماه « **السجن** » وهو فاتحة عهد جديد في حياته الادبية .

وبعد « **السجن** » مارس كتابة الرواية الطويلة مستوحياً فيها الكاتب « **توماس بيكوك** » المعروف بسعة الاطلاع وروح التهكم . وقد اخذ عنه هكسلي منهجه في الرواية ، فلم يكن في يوم من الأيام روائياً بالمعنى الصحيح . انما هو رجل واسع الاطلاع، متهكم من الناس، وله قدرة فائقة على كتابة القصة القصيرة ، ولكنه حينما يحاول القصة الطويلة يتخذ من خياله الروائي وسيلة لبث آرائه ومعتقداته .

وهو كاتب متنوع المواهب ، متنوع الموضوعات . غير انه لا يقف ـ برغم سعة اطلاعه ـ عند حد النظر بل يتعداه الى العمل . يستمتع بالفكر كما يستمتع بالحس ، فهو كثير الادمان في القراءة ، ولكنه رجل اجتماعي حي ، وقل من الناس من يجمع مثله بين هاتين الخلتين .

وفي مجموعة **قصصه** التي جمعها تحت

عنوان « **السجن** » وفي رواية « **اللون الاصفر** » تتبين قدرته العظيمة على السخرية من المتكبرين والادعياء . ورواياته مليئة بالصور الانسانية التي تتميز بالتهكم والفكاهة . وقد خص بسخريته أبناء الطبقة الراقية ، فاثار على نفسه سخطهم . بيد أنه لم يعبأ بهم ولم يكف عن الضحك منهم . وفي روايته « **اللون الأصفر** » يعرض تلك المشكلة الكبرى التي حاول أن يحلها في كل ما كتب ، ووردت في هذه الرواية العبارة الآتية :

« يدخل المرء في هذه الدنيا مزودا بآراء مجهزة عن كل شيء ، وله فلسفة يحاول ان يخضع لها الحياة . في حين انه كان من الواجب ان يحيا اولا ثم يحاول بعد ذلك ان يلائم بين فلسفته وبين الحياة كما عرفها . ان الحياة والحقائق والأشياء معقدة تعقيدا شديدا ،مع أن الآراء ـ مهما تعسرت ـ تخدعنا ببساطتها . كل شيء غامض مضطرب في عالم الحياة ، وكل شيء واضح في عالم الآراء . فهل من العجب بعد هذا ان يكون الرجل منا بائسا في حياته تعسا ! »

ويتضح لنا من هذه العبارة ان هكسلي لا يحب ان يتشبث بالمبادىء والاصول وقواعد العلم ، وانما يقيم وزنا كبيرا للمعارف العملية وتجارب الحياة . كان هكسلي من رجال الفكر ، وهو يفخر بذلك ، ولكنه ـ برغم هذا ـ كان قادرا ، بل متحمسا ، على أن يستفيد من الخبرة والتجربة .

ووصل الى لندن بعدما اتم دراسته الجامعية ورأسه مفعم بالنظريات . ثم أحس شيئا من القلق ، ولم يطمئن الى نظرياته كل الاطمئنان ، وادرك أنها لا تعالج مشكلات الحياة الكبرى، فاكمل الرأي بالخبرة والعلم بالتجربة. وادرك ان حجرة المعلم لها جمال البساطة ، ولكنّ بالأرض والسماء كنوزاً غنية من المعارف لا تخضع لأي نظام فلسفي ، ولا يحلم بها رجال الفكر . وادرك هكسلي بعد قدومه الى لندن أن آراءه لا تقنعه كل الاقناع ، واشتغل بالصحافة ورأى عن كثب سلوك الرجال والنساء ، وكيف تسير امور الحياة . فتعلم الوف الاشياء التي لم يتطرق اليها منهج الجامعة ، فجمع هكسلي بين الثقافة النظرية والخبرة العملية .

وهو من ابناء الطبقة المتوسطة ، لا هو بالغني الذي يتوافر له الفراغ ، ولا بالمعدم الذي يشغل كل وقته بكسب القوت . وقد تأثر بهذا الوضع الاجتماعي في أدبه فسخر من أبناء الطبقة الرفيعة كما قدمنا . كما عبر عن تقززه واشمئزازه من الفقر المدقع ، وان كان يعطف على الفقراء . وانتهى هكسلي الى شيء من اليأس لا يرى نفعاً في أي شيء .

ثم مل النقد والسخرية وانصرف الى التفكير في مصير العلم والحضارة ، ومال الى التصوف، وحاول في اخريات حياته أن يرسم عالما مثاليا (أو مدينة فاضلة) تهدف الى تحقيق سيادة الانسان في روايه « **الجزيرة** » التي يصدرها بهذه العبارة يقتبسها من **ارسطو** :

« ان المدينة الفاضلة التي تتمنى لأنفسنا العيش فيها ينبغي ان تكون محققة لآمالنا بشرط ان تتجنب فيها المستحيل الذي لا يطاق » .

وكان هكسلي في بنيته البدنية رجلاً طويل القامة ، نحيل القوام ، حتى لقد كان اطفال هامستد يتجمعون حوله في ايام شبابه الباكر ويسخرون من فرط طوله . غير ان هذا الطول الفارع يوحي الى الناظر اليه في الوقت عينه ان الرجل شامخ بعظمته وانه يعيش في عالم آخر غير عالمنا . وما ابعد هذا الأثر العاجل الذي تتركه في الناظر اليه قامته من الحقيقة. **فالرجل** ـ كما عرفته وكما تنم عنه رسائله ـ سهل الحديث منطلق العبارة ، متواضع في غير تكلف . وهو رجل شديد المرح ، غير متزمت ،

وان كان يستعمل في احاديثه ورسائله كثيرا من غريب اللفظ ، الا ان ذلك لم يكن من حذلقة او تظاهر بالعلم . وانما كان لان الرجل غريب فعلاً في تفكيره . وهو بحاجة الى هذه الالفاظ يعبر بها عما يختلج في نفسه من مشاعر وآراء تحيد عن المعروف المألوف . واعتقد ان في شخصية الرجل ميلاً نحو الشذوذ ، فهو دائما مولع بالشواذ من الناس ومن انواع السلوك والتصرف .

رسائل هكسلي :

يقسم جروفر سميث رسائل هكسلي التي جمعها بعد وفاته اربع مجموعات ، مرتبة ترتيباً زمنياً . **المجموعة الاولى** وتشمل الرسائل التي حررها في الفترة من ١٨٦٦ حتى عام ١٩٢٢ وهي فترة الطفولة ومدة الدراسة في مدرسة ايتون الثانوية وجامعة اكسفورد ، وكفاحه في شبابه الباكر لكي يعيش على جهده في الصحافة بينما كان ينظم الشعر ويكتب القصص التي جمعها فيما بعد تحت عنوان « السجن » .

وتمتد **المجموعة الثانية** بين عامي ١٩٢٣ و ١٩٣٦ ، وهي فترة خصوبة ذهنه النادرة ، الف فيها رواياته الاولى ونشر فيها العديد من المقالات والقصص القصيرة . وقد قضى الجانب الاكبر من هذه الفترة من حياته في القارة الاوروبية وفي اسفار الى الخارج .

وتقع **المجموعة الثالثة** في الفترة من عام ١٩٣٧ الى عام ١٩٥٢ حينما قرر هكسلي نظرا لما اصاب عينيه واضعف فيه قوة الابصار أن يستقر في كاليفورنيا بامريكا ، وقد حرر رسائله من هناك واكثرها يشير الى زيادة اهتمامه بالفلسفة وعلوم الطب والدين والتصوف .

اما **المجموعة الاخيرة** وتشمل السنوات العشر الاخيرة من حياته فهي اكثر الرسائل تشويقاً للقارىء لأنها تتعرض لخبراته وتجاربه في تأثير انواع معينة من المخدرات على تفكير متعاطيها ، واهمها ما يعرف بالمسكالين ، اذ كان هكسلي في هذه الفترة من حياته يتناول هذا المخدر قصدا لكي يثبت اثره في فكره وخياله ، ويدوّن كل ما يتراءى له . وقد هدته تجاربه في هذا السبيل الى أن هناك « **عالما آخر** » يعيش فيه الانسان غير هذا العالم الملموس المحسوس الذي يدركه وهو في حالة « **الوعي** » وان في هذ « **العالم الآخر** » من الحق والحقيقة مثل ما في عالمنا المحسوس . ومن هذا العالم يرى المرء احلامه في النوم واليقظة ويصدر الفن الرفيع . والديانات الكبرى . وعن طريق هذا العالم يتصل المرء ببارئه ويضفي على الكون صفات الجمال . وقد نقل الى اصدقائه في رسائله التي دبجها في هذه السنوات العشر كثيرا من الرؤى التي تمثلت له وهو تحت تأثير المخدرات وبخاصة المسكالين . وله في هذا الموضوع مؤلف يضم موضوعين ، احدهما « **ابواب الادراك** » وكان ما يدركه الحالم يأتيه من باب خلفي غير الابواب الامامية المعروفة ، والثاني « **النعيم والجحيم** » وهي الرؤى السعيدة والمفزعة التي كان يتخيلها وهو تحت تأثير المخدر . وفي احدى الرسائل المتعلقة بهذا الموضوع يحذر هكسلي من الاستهتار والتهاون في تعاطي هذه المخدرات بغير حساب ، وينبه الى ضرورة اذاعة استعمالها بحرص وتحت اشراف المسئولين عن وسائل الاتصال الجماهيري .

والواقع أن رسائل هكسلي في هذا الباب من امتع ما كتب وان كان قد تعرض في مواطن اخرى لكثير من الموضوعات التي تثير الاهتمام، من الادب الى الموسيقى ، ومن الفلسفة الى الفن ، ومن مشكلات زيادة السكان الى موضوعات الديانات والعقائد . وهو في كل ما كتب سهل العبارة ، شديد الحماسة ، عطوف على الناس وما عندهم من قدرات محدودة . وليست هذه الرسائل سوى تعليقات شخصية للصفوة من اصدقائه وعارفيه على موضوعات كتبه التي كان يؤلفها وينشرها بين الناس على اوسع نطاق . ومن ثم فهي تلقى

اضواء جديدة على ما خلف لنا هذا الكاتب العظيم من فكر وفلسفة ونظرات في الحياة ثاقبة . وليس من شك في ان المتعلقين بانتاج هكسلي وبادبه وكتبه سوف يجدون في هذه المجموعة الضخمة من رسائل هكسلي الخاصة، عونا على سبر غوره وبلوغ ما في ذهنه وقلبه من فكر واحساس .

ورسائل هكسلي ، كرسائل اي كاتب عظيم آخر، تكاد ان تكون — أن هي رتبت وسنفت — تاريخا لحياته بقلمه . وقد كانت حياة هكسلي خصبة غزيرة ، لانه صاحب ذهن جبار ، لم يرد أن يحصر نفسه في فرع واحد من فروع المعرفة ، فصال وجال بين العلوم والفنون والآداب في عمق شديد واصالة نادرة. وتبين لنا رسائل هكسلي قدرته الفائقة — كناقد اجتماعي وادبي — على التحليل الدقيق، وعبقريته الفذة — ككاتب منشيء خلاق — في الانشاء والابداع. واذا كانت العبقرية العقلية — كما زعم احد علماء النفس — انما تقاس بالقدرة على ادراك التشابهات والمتناقضات بين الاشياء، فقد كانت اذن قدرة هكسلي بهذا المعيار خارقة ، نظرا لبراعته في الربط بين الامور ، وادراك ما بينها من علاقات لا تبدو للعين العابرة ، يجمع في انتاجه بين الفكر والخيال ، وبين العقل والعاطفة .

وقد بلغت رسائله زهاء العشرة الاف ، نصفها يتعلق باعماله وبصغائر الامور . والمجموعة التي اختارها جامع هذه الرسائل تبلغ نحو الالف ، وقد انتقاها لما فيها من دلالات عن حياة الرجل وادبه وفكره وفلسفته . ومن المؤسف حقا ان حريقا قد شب في بيت هكسلي بلوس انجليس في امريكا فاتى على كثير من رسائله الى زوجته الاولى ، وربما كان فيها كثير من لواعج حبه وغرامه . وطبيعي أن جامع الرسائل لم يستطع ان يلم بها جميعا لفقدان بعضها ولتردد بعض حائزيها في نشرها . غير ان المختارات في جملتها تعطي القارىء صورة حية من الكاتب في مراحل عمره المختلفة ، في وطنه انجلترا اولا ، ثم في رحلاته خارج الوطن، ثم في امريكا حيث استقر به المقام ، واخيرا في سنوات شيخوخته وهو في قمة معرفته وتجاربه .

ومن الجدير بالذكر في هذا المقام ان هكسلي كان يجيد الكتابة بالفرنسية ويراسل بها احيانا بعض اصدقائه الذين يتكلمون هذه اللغة ، وقد حرص جامع الرسائل على أن يورد هذه الخطابات بنصها الفرنسي مع ترجمة لها بالانجليزية من عنده .

نماذج من رسائل هكسلي :

ولعل الصورة تكون اشد وضوحا لو اعطينا القارىء هنا نموذجا من كل مرحلة من مراحل الرسائل منقولة الى العربية ومختارة اختيارا يكاد أن يكون عشوائيا من كتاب « **رسائل هكسلي** » .

١ — المجموعة الاولى :

فترة الطفولة والشباب — في ٣٠ سبتمبر من عام ١٩١٧ والكاتب لا يزال في الثالثة والعشرين من عمره كتب هكسلي من كلية ايتون بوندسور الى صديقه لويس يقول :

« لست ادرى ان كان من الخير ان اشير عليك بان تكون مربيا . ان عمل المربي له من غير شك جانبه الممتع ، غير ان له ايضا جانبه الشاق الممل .. واذكر على سبيل المثال لك انني قضيت هذا الصباح اصحح لمانية وعشرين مقالا عن امكان قيام « هيئة للامم » وان كان من المستحب ان تقوم هذه الهيئة . ولو استثنيت العدد القليل من هذه المقالات فلقد كانت جميعا مما ينم عن سخف في الرأى وغباء في التفكير . وان يكن اكثر الطلاب على ظرف شديد ، وهم يعاملونني — على وجه الاجمال — معاملة طيبة مذهلة ، وان كنت اود ان انفذ الى اعمق من ذلك في طوايا نفوسهم : واعتقد ان السر في هدوئهم يرجع الى انشغالهم

بامور أبعد ما تكون من الحاضر البغيض ، فانا احدثهم عن الأدب الانجليزي وعن مسرحيات موليير ، وليس هذا أو ذاك من الموضوعات التي تصفق لها الجماهير . ان اكثر طلابي من الكبار ، ويتكون أحد الصفوف كله تقريباً من اعضاء نادى الكلية ممن يشق على المرء الا يشعر ازاءهم بالهيبة والاحترام . ومما يحمد حقا في سلوك هؤلاء الشبان المروضين انهم وهم ــ كالاسد القوية ــ يكبحون جماح انفسهم فلا ينهشونني نهشاً ، وهم على ذلك جد قادرين ــ وقصارى ما يفعلون أنهم يحجمون عن دروسي، مستغلين معرفتهم أنني لا أستطيع حتى الآن ان اميز احدهم عن غيره بشكله وصورته ، فيجيب احدهم نيابة عن زميله عندما اناديهم باسمائهم .. وان كانوا كثيراً ما يفضحون انفسهم وهم على عتبة الباب فتكون العاقبة عليهم وبالا .

واحب ان اذكر لك هنا زميلى القس بيفان . ما اطيب روحه (والروح في تعريفه لا يشمل العقل) . اننا نعيش معاً في انسجام ووئام ولا ينشب بيننا قط خلاف . نتحدث في اثناء تناول وجبات الطعام ــ وما اكثر هذه الوجبات وما ادسمها ، لان بيفان ابيقوري في ميوله ــ عن هيئة التدريس ، وعن الطعام ، وعن التثبيت في الدين ، وعن التلاميذ ، واحيانا عن الموقف السياسي وان يكن ذلك في القليل النادر . ثم يأوى كل منا الى مخدعه المستقل ، والامور بيننا على ما يرام ، الا انني احس احيانا بعزلة لا اطيقها . ان هؤلاء العرفاء ظرفاء الى اقصى حد ، وان كانوا غرباء عنا ، مختلفين في تفكيرهم بالنسبة الينا . انني على وجه العموم جد سعيد ، وان كنت قد قررت بيني وبين نفسي ان الله لم يخلقني لكي اؤدي عملاً رتيباً . ففي اللحظة التي احس فيها انني استطيع ان اكتب تحفة ادبية يأتيني سيل آخر من مقالات التلاميذ ، او اضطر الى مواجهة هؤلاء الشبان الاشرار محاولاً ان ادخل السرور الى نفوسهم . وكم كنت اود ان يكون من بين اعضاء هيئة التدريس رجل مرح اسير معه واتحدث اليه ــ

اقول « اسير واتحدث » لان الشباب منهم يهرعون جميعا الى كرة القدم يلعبون ، او يندفعون الى ميدنهيد او يزرعون البطاطس اثناء فراغهم . ولا يأخذ الحياة منهم مأخذاً هادئاً سهلاً الا القدامى مثل **هنرى برودنت** الذى رافقته ذات مرة في مشية رياضية الى ملعب دانشت للجولف ، وهو يزمجر ويتذمر من السير بسرعة ميلين في الساعة ومن الانتظار عدد دقائق عند كل مرتفع في الملعب مما جعل النقاش عسيراً عليه .

ماذا لديكم من انباء عن هذه الحرب التي طال امدها ؟ هل تتوقع أن يثير الاشتراكيون الفرنسيون القلاقل في بوردو ؟

لقد شرعت في كتابة بعض الاناشيد الدينية عن « **يونان** » . وسوف انشر في المستقبل ديوانا ضخما من الشعر الديني . ان المرء ليستطيع ان يؤلف مجموعة من الاناشيد الرائعة عن العقيدة المسيحية ، وعن طبيعة الملائكة ، وعن الشريعة الموسوية الخاصة بالدقة الجنسية . . . ويمكن ان تكون جميعها صقيلة في اسلوبها منمقة غزيرة . انني اشوم هنا امكانات ضخمة ، ويمكن ان يستخدم الطلاب هذا الديوان اثناء تأهبهم للتثبيت الديني ، ويمكن ان يضم كل تعاليم الدين في صورة موجزة خلابة .

وقد شرعت كذلك في نظم قصيدة عن المتطوعين من اكسفورد ، اوحى الي بها منظرهم الاليم المحزن وهم يسيرون تجاهي وانا اخترق المدينة راكبا منذ بضعة اسابيع .

اني آسف لاني بعثت اليك برسالة مفككة منذ بضعة اسابيع ، ولم يكن ذلك الا لاني كنت امر بفترة تعسة من حياتي ، لا استطيع ان اردها الى سبب بعينه ، ولكنها توافق فترة من العقم في قرض الشعر لازمتني بضعة اسابيع . واعتقد انه كانت بنفسي عقدة صغيرة مكبوتة كان لابد من تصفيتها بطريقة او باخرى .

ولقد كنت حينئذ في حقيقة الامر متعسفاً في حكمي على **ماريا** . لذلك ارجو الا تعير ما ذكرت لك اي اهتمام .

اسفت كثيراً عندما سمعت بنبأ وفاة **هيوبرت اوكونر** . ولكم سعدت باللقاءات القليلة التي تمت بيني وبينه . ان الجو كله تسوده الكآبة ، فلقد خر زميلنا **هيو سد جويك** صريعاً منذ وقت قريب ، ولقد **جوفرى يونج** احدى ساقيه .

الى اللقاء يا عزيزى لويس . وامين الصندوق هنا يهديك خالص حبه »

• • •

٢ ـ المجموعة الثانية :

حياته في الخارج . في ٢٤ اغسطس ١٩٣١ .

كتب الى ابيه من فرنسا يقول :

« لقد انقضى وقت طويل الى درجة مزعجة دون ان اشكرك على خطابك في عيد ميلادى ومبرري الوحيد انني كنت منهمكاً في العمل ـ الذى اشكر الله لاني انتهيت منه اخيراً ـ كنت اكتب رواية عن (المستقبل) فكهة او على الاقل تهكمية ، ارسم فيها بشاعة (المدينة الفاضلة) ـ بمعاييرنا على الاقل ـ واتصور الآثار التي قد تصيب الفكر والشعور لو امكن ـ وهو ممكن جداً ـ تحقيق المخترعات البيولوجية ـ التي يفكر فيها الانسان مثل تكوين الاطفال في القوارير (وما يترتب على ذلك من اختفاء الاسرة « ومركبات » فرويد التي تنشأ عن العلاقات العائلية ، ولو امكن تحقيق اطالة فترة الشباب ، وتركيب مادة تحل محل الكحول والكوكايين والافيون الخ . . لا تؤذى وان تكن ذات اثر فعال . كما كنت اتصور آثار الاصلاحات الاجتماعية التى نفكر فيها ، مثل اخضاع الاطفال منذ ميلادهم بل وقبل ميلادهم للتكيف على طريقة بافلوف ، والسلام العالمي ، والامن والاستقرار . ولقد كان تحرير هذا الكتاب امراً شاقاً واني لسعيد بانجازه . وانا الآن في عطلة من الكتابة استريح فيها اقضيها في الرسم بالزيت ـ وهو عمل يستهويني جداً ، وأؤديه منكباً عليه في حماسة شديدة حتى انني لاتوقع ان اكون قريباً في حاجة الى عطلة من هذه العطلة .

ارجو ان يكون قلبك قد عاد طبيعياً وان يسمح لك بالاستمتاع بضروب اللهو التي يقدمها كوتل . ان ما تنبئنا به الصحف عن جو انجلترا لتقشعر منه الابدان . واتعشم انك لا تقاسي كل هذه المفزعات .

اما نحن فقد قضينا صيفاً بارداً عاصفاً ولكنه جاف جداً حتى ان الكروم ذاتها تحتاج الى الرطوبة ـ وهو قلما يحدث .

وكانت ماريا مريضة جداً في شهر يوليه واصابها انهيار شديد . ولكنها الآن قد تحسنت كثيراً بفضل علاجها بانسجة المعدة المجففة التى حملتها على تعاطيها ، ويبدو ان هذه الانسجة افضل من انسجة الكبد كدواء للانيميا . ولما كانت ماريا تشكو الانيميا دائماً ، ولما كانت هذه الانيميا قد استعصت على كل ما وصف الاطباء ، فقد قررت بعد الذى قرأت في احدى الصحف الطبية ان استعمل انسجة المعدة . وكانت نتيجة اكل هذا اللحم البشرى رائعة بدرجة تدعو حقاً الى الحيرة ، فقد زاد وزن ماريا ، واستردت حمرة وجنتيها ، ولم تعد تشكو الصداع . فلو صادفك انسان يشكو نفس الهبوط الذى شكت منه ماريا فانك تستطيع ان تصف له هذا العلاج وانت على ثقة منه . وقد تبين لي ان الحيطة الوحيدة المطلوبة عند استخدام انسجة المعدة هي ان يتناول منها المريض قدراً كافياً . فالقليل منها لا يجدى بتاتاً ، والظاهر انه ليست هناك تعليمات غير ذلك يراعيها المريض الذى يتعاطى هذا الدواء .

اقـام مـ.بنا ج . و . ن . ســوليفان عدة اسابيع نعمنا بها كثيرا ، واقامت معنا كذلك (فلانة) زوجة **ارنولد** بنت الثانية . وقد ابدينا لها اسفنا الشديد لموت زوجها المسكين . اما **ماليو** فيسرني ان اقول انه منتعش جدا . ونحن الآن نقرأ قصة **مونت كريستو** بصوت مرتفع . ما اروعه من كتاب ، انني لم اقرأه من قبل ، واجده اشبه ما يكون بنياجارا . ولم اسمع شيئا عن جوليان ولم يصلني منه سوى خطاب واحد كتبه اثناء اقامته على شواطىء البلطيق . وارجو ان تكون الامور سائرة على ما يرام . وقد استأت كثيرا عندما قرأت وصف السيدة سنثيا موزلي لرحلتها في روسيا الذي وافتني به منذ أيام ، برغم انها من المتحمسين للســوفييت . ومن شجاعتي لتخور عندما استعيد القذارة التي وصفتها . هل قرأت رواية روماتوف الاخيرة « **ثلاثة ازواج من الجوارب الحريرية ؟** » اذا كنت لم تفعل فانصحك بذلك . انها وصف واقعي مقنع للحياة في روسيا ــ وبخاصة حياة الطبقة المثقفة ــ وصف لم اقرأ مثله من قبل ، وكذلك مجموعة قصصه الاخرى « بغير ازهار الكريز » جيدة جدا .

ان الجو العام كئيب للغاية . واني برغم ذلك ازداد ثقة ان العالم اذا لم يفعل شيئا على غرار « مشروع السنوات الخمس » فسوف ينهار . ان الصناعة الحديثة اضخم واشد تعقيدا من ان تترك للمشروعات الفردية . اما وقد وُجدت الصناعة الحديثة فلا مناص من اخضاعها للنظام ــ كما حدث اثناء الحرب على اية حال .

لكم جميعا منا حب شديد » .

•••

المجموعة الثالثة :

حياته في امريكا :

في عـام ١٩٣٧ عند اول هبوطه في امريكا بمدينة المكسيك الجديدة كتب الى مستر زيتلين يقول :

« اود ان اقـول لك فيما يتعلق بتناول مؤلفاتي التي ارخص لي ان تبحث الموضوع مع المسئولين عن استوديوهات الافلام فيما تبقى من هذا العام .

وهذه هي الكتب والقصص التي ارى انها اشد صـلاحية من غيرها لأغراض العرض السينمائي :

ــ انتيك هاي ، ففي هذه القصة مادة كثيرة للفكاهة ، وشخصية الشاب الذي يتنكر لكي يؤدي دور دون جوان من الأدوار المليئة بالامكانات المسلية للمثل البارع .

ــ وقصتي القصيرة التي نشرتها تحت عنوان « **ابتسامة جيوكندا** » دراسة جيدة في ســيكولوجية الجريمة وتحتوي على مقدمة درامية . ويحسن ادخال شيء من التحوير في نهاية القصة .

ــ وفي قصتي « **نقطة ازاء نقطة** » ، مادة كثيرة يمكن استغلالها ، وكذلك في كتابي « **ضرير في غزة** » وكلاهما طويل الى درجة ما وعلى شيء من التعقيد الذي لا بد من تبسيطه واختزاله .

ــ اما الاقصوصة الطويلة التي نشرتها تحت عنوان « **بعد الصواريخ** » فهي ايضا مما يصلح للعرض السينمائي .

ــ واني اوصيك كذلك ان تتدبر مليا مسرحيتي « **عالم الضـوء** » ، فهي كوميدية نفسية تصلح ان توسّع للاخراج السينمائي

(الذى يمكن ان يشتمل على مناظر من حياة الشباب فى جزيرة الهند الغربية ، وهي مناظر لم تذكر الا فى المسرحية) . وتمتاز هذه المسرحية كذلك بانها كتبت على شكل حوار ـ وهو حوار جيد جدا ان جاز لي ان اقول ذلك . مما يجعل مهمةاعداد فيلم ناطق امرا ميسورا .

اما كتابي « **العالم الطريف** » فقد بعت حقوقي فيه كما ذكرت لك فى خطابي السابق ، وان كان مشتروه لا يعتزمون فيما يبدو ان يحولوا الكتاب الى فيلم سينمالي .

واما عن امكان اشتغالي فى هيولوود فمن المحتمل ان البث فى كاليفورنيا لبعض الوقت بعد بداية العام الجديد (اما قبل هذا التاريخ فانا اتوقع ان اقوم بالقاء محاضرات هنا وهناك) وربما انتهز فرصة وجودى بكاليفورنيا لاقوم بعمل ما للافلام السينمائية لو وجدت شيئا مناسبا . هل لك ـ كما اقترحت ـ ان تستفسر لي بلباقة من هذا الامر دون ان تلزمني ـ لو تفضلت ـ باي قيد على اية صورة من الصور ؟ ارجو ان اراك هنا خلال هذا الصيف » .

• • •

المجموعة الرابعة :

السنوات العشر الأخيرة من حياته :

بتاريخ ١٠ ابريل من عام ١٩٥٣ من لوس انجيليس كتب الى صديقه الدكتور ازموند يقول :

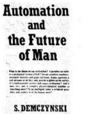
« اشكرك كثيراً على خطابك الممتع وعلى المقال المرافق له ، كما اشكرك على تعليقاتك الطيبة على مذكراتي عن (الشياطين) وهى تعليقات تنم عن ادراك سليم . يبدو أن اكثر الفروض العملية قناعا بشأن العقل البشرى لا بد ان تحذو ـ الى حد ما ـ حذو النموذج الذى وصفه **برجسون** ، وهو الفرض الذى يقول بان الذهن وما يصاحبه من نفس طبيعية يؤدى دور العامل النفعي الذى يضع حدوداً لعالم الوعي الممكن الضخم ، وينتقي منه بعض ما فيه ، كما يقوم بتوجيه الخبرة التي يكتسبها المرء وجهات بيولوجية نافعة . ان المرض ، والمسكالين (نوع من المخدرات) ، والصدمة العاطفية ، والخبرة الجمالية ، والاستنارة الصوفية ـ كل ذلك له قدرة ، كل منها بطريقته الخاصة وبدرجات متفاوتة ، على ايقاف فعل وظائف النفس الطبيعية ونشاطها الذهنى المعتاد ، بحيث يسمح لبروز « العالم الآخر » فى دائرة الوعي . ان المشكلة الأساسية فى التربية هي هذه : كيف يمكن الافادة الى اقصى حد ممكن من العالمين ـ عالم الانتفاع البيولوجي والادراك العام السليم ، وعالم الخبرة غير المحدودة الذى يقع خلف هذا العالم الأول الواقعي . وفى ظني ان الحل الكامل للمشكلة لا يتأتى الا لاولئك الذين عرفوا كيف يصلون انفسهم بالعالم الثالث النهائي ـ عالم «الروح» وهو العالم الذى يحيط بالعالمين الآخرين ويتداخل فيهما معاً . فاذا لم نستطع تحقيق هذا الحل النهائي فربما كانت هناك حلول جزئية ، يستطيع الطفل عن طريقها ان يحتفظ « بايمانه بالخلود » حتى سنوات نضجه . اما فى النظام الراهن فان الغالبية الكبرى للأفراد تفقد خلال سنوات التربية كل انفتاح على الوحى ، وكل قدرة على ادراك الامور الاخرى التي لا تندرج فى قائمة الكتب المقررة والتى يتالف منها العالم « الواقعي » كما تحدده تقاليد التعليم . ودليلي على أن هذا لا يمكن ان يكون الثمن اللازم الذى لا مناص من دفعه للبقاء البيولوجي وللكفاية الحضارية هو وجود تلك القلة من الرجال والنساء التي تحتفظ بصلتها بالعالم الآخر ، حتى وهي تمارس اعمالها فى هذا العالم . فهل من المبالغة فى الأمل ان نتوقع وضع نظام للتعليم فى يوم من الأيام ، نظام يأتي بنتائج ن من حيث التقدم البشرى ـ تتناسب مع الوقت ، والمال ، والجهد ، والاخلاص فى العمل الذى يبذل ؟ وقد يلعب

ـ في مثل هذا النظام ـ المسكالين (نوع من المخدرات) او غيره من المواد الكيماوية دورا يمكن للشباب من ان « يتذوقوا ويروا » بانفسهم ما درسوه ـ أو ما عرفوه مباشرة ولكن على درجة يسيرة من الغزارة ـ في ما كتب رجال الدين ، وفي دواوين الشعراء ، وآثار المصورين والموسيقيين .

آمل كثيراً أن تتاح لي فرصة رؤياك في هذه المنطقة اثناء انعقاد مؤتمر العلاج النفساني في شهر مايو . ومن الشخصيات القريبة التي سوف تلتقي بها في المؤتمر صديقنا الدكتور . . . ولعله أعظم خبير من الاحياء في فن التنويم المغناطيسي (واقول هنا عرضا ـ لبعض الناس على الاقل ـ ان النوم المغناطيسي العميق طريق يؤدي الى العالم الآخر ـ وان تكن طريقا أقل سحراً من طريق المسكالين ، حيث أن تجارب النائم كلها باطنية ولا ترتبط بالمدركات الحسية وصفات الاشياء والناس في العالم الظاهري ، ولكنها مع ذلك ومهما يكن من أمر ـ سبيل الى الايواء لسوء الحظ لا يتسع لأكثر من فرد . وستتوافر لك حرية التنقل هنا وهناك كما يروق لك، كما يتوافر لك الطعام ـ وربما يكون هذا الطعام خفيفا حينما لا يكون لدينا طاه . ومهما يكن من امر فاني اتطلع الى رؤيتك والى ان اناقش معك في اسهاب المشكلات التي اثرتها في خطابك والمقالات التي نشرتها بالاشتراك مع الدكتور سميثيز » .

واود ان اذكر هنا ان الدكتور **اوزموند** الذي بعث اليه هكسلي بهذه الرسالة قد لبى الدعوة، وناقش مع **هكسلي** هذه الموضوعات التي اشار اليها ، وادى النقاش الى كتاب اخرجه هكسلي تحت عنوان **« ابواب الادراك »** The Doors Perception اكد فيه امكان المعرفة عن طريق آخر غير طريق الحواس والعقل ، عن طريق قوى خفية في المرء : سمّها الرؤى والاحلام ان شئت او سمّها الوحي والالهام ان اردت .

★ ★ ★



الأتوميشن ومستقبل الإنسان *

عرض وتحليل: الدكتور عبد المحسن صالح

مما لاشك فيه ان الآلة قد طورت حياة الانسان ، واحدثت تغيراً فى طريقة تفكيره وسلوكه ، وتداخلت فى ايديولوجيته ، واثرت فى مجتمعاته تاثيراً يختلف اختلافاً جوهرياً عن المجتمعات السابقة او الحالية التى لم تأخذ بنصيب من التقدم الصناعى والحضارى، فلقد اصبحت الآلة عبداً للانسان ، وفى نفس الوقت قد يصبح الانسان عبداً لها ، فكلما زاد استخدامه لها ، زاد تقدمه ، وارتفع مستوى معيشته، وتعددت مشاكله ، وتغيرت طبيعته.

وهذا الكتاب « **الاتوميشن ومستقبل الانسان** » يلقى كثيراً من الضوء على التطور العلمى والتكنولوجى والاجتماعى والفكرى الذى انبثق فى المجتمعات البشرية نتيجة للنهضة الصناعية الهائلة التى تركزت حول استخدام الآلة .

ومؤلف هذا الكتاب « **س. ديمشينسكى** » خبير صناعى له قراءات واطلاعات كثيرة فى العلوم البيولوجية والفلسفية بجوار المامه التام ـ بحكم عمله ـ فى الصناعة والتكنولوجيا ، ولقد اطلق سراحه من أحد معسكرات العمل الاجبارى الواقعة تحت نفوذ الستار الحديدى فيما مضى ، وهو الآن يعيش فى انجلترا ، وقد انعكس تاثير هذه الفترة العصيبة من حياته على طريقة تفكيره فى كتابه الذى نحن الآن بصدده .

---

* Demczynski, S., **Automation and the Future of Man,** London, 1964 George Allen & Unwin.

ورغم ان عنوان الكتاب يوحى ــ من اول وهلة ــ ان موضوع هذه الدراسة سينصب على الاتوميشن واثرها على مستقبل الانسان ، الا ان المؤلف قد جنح الى كثير من المواضيع المتشعبة ، بل وخصص جزءا كبيراً من كتابه للدراسات البيولوجية خصوصاً ما يتصل منها بالعقل والمخ ونشأة الحياة ونظريات التطور ، ثم عرضه للدراسات السيكولوجية والاجتماعية والفلسفية .. الخ ، ولهذا جاء كتابه خليطاً لموضوعات شتى تترابط احياناً ، وفي احيان اخرى تصبح مفككة ضحلة ، ومع ذلك فالكتاب ممتع الى حد ما ، ولا شك انه يلقى بعض الضوء على القضايا المعاصرة التى نشأت مع نشأة الآلة ودخولها في كل مجالات حياتنا .

بعد مقدمة قصيرة يتعرض فيها المؤلف للهدف الذي من اجله كتب هذا الكتاب نراه وقد قسم دراسته الى ثلاثة اقسام رئيسية ، يحتوى كل قسم منها على اربعة فصول تقع جميعها في ٢٣٤ صفحة ، ومذيلة باكثر من ١٥٠ مرجعاً تتعرض لشتى فروع المعرفة التي استقى منها معلوماته الكثيرة والمتشعبة لتاليف هذا الكتاب، الذي يبدو فيه واضحاً انه اعتمد كثيراً على افكار غيره اكثر من اعتماده على افكاره الخاصة .

ففى القسم الاول يتعرض لنشأة الانسان وادواته البدائية ثم تطورها بعد ذلك الى ثورتين صناعيتين، **وفى القسم الثاني** يركز دراسته على الحياة والفلسفة والمخ والعقل ، **ويناقش في القسم الثالث** التخطيط لعصر جديد من عصور المستقبل .

• • •

فى الفصل الاول وتحت عنوان **« الثورة الصناعية الاولى »** يذهب المؤلف في مقارنة طويلة وسطحية لعرض المميزات التي يتميز بها الانسان عن الحيوان ، ويناقش ميل الانسان الى اعتبار نفسه نوعاً فريداً لا تربطه بالكائنات الاخرى رابطة تذكر ، ولكن هذا الرأى ــ كما يقول ويقول غيره من علماء البيولوجيا ــ يحتاج الى اعادة نظر ، فهناك تجارب كثيرة تشير الى ان بعض الحيوانات تتشابه في سلوكها مع الانسان، ولكن المراحل التطورية الطويلة رفعت من شأن الانسان ليخطو خطوات سريعة من العصر الحجرى الى البرونزى الى عصر النار والبخار ، ثم الكهرباء والطاقة النووية والحاسبات الاليكترونية والصواريخ .. الخ .

ولقد كان حلول الآلة محل عضلات الانسان والحيوان ، واستخدامها في حمل الأثقال والزراعة والتنقل والتصنيع والانتاج السريع .. الخ ، من اهم التطورات التي دخلت في حياة الانسان ، فضاعفت قدرته وطاقاته الاف المرات ، مما ترتب عليه زيادة مطردة في انتاج مزيد من السلع ، ومزيد من الاستهلاك ، وكان من جراء توفير الانسان لمجهوده الجسماني ، ان تفرغ للبحث والتعلم والمعرفة ، فكان هذا التطور الهائل في الفكر العلمي الذي ظهر على هيئة طوفان من التجارب والبحوث والنظريات والقوانين ، وبها قفز الانسان قفزات واسعة نحو حياة اكثر خصوبة ، واعظم انتاجاً ، وأيسر حياة من حياة الأجداد . الا انه بالرغم من هذه الانتصارات الباهرة ، فقد حل بالانسان بؤس روحى وعاطفي ، ولم يعد يمتلك ملكة العمل الذهني ، والفن اليدوى ، فقد حلت الآلة محله في معظم الاعمال .. ان الانسان فنان بطبعه ، فلقد عرف الرسم والنحت على الصخور قبل ان يعرف كيف يزرع حبة واحدة من القمح ، فالجمال عنصر من العناصر التي تجعل للحياة قيمة ، وليس بالخبز وحده يحيا الانسان .

ثم يتعرض المؤلف بعد ذلك الى عصر النهضة الصناعية الاولى في اوربا ، وما صاحب ذلك من هجرة الناس وتكدسهم في المدن ، وتكالبهم على لقمة العيش ، وتأثير ذلك على عاداتهم وتقاليدهم واخلاقهم ، ثم ما حدث من نكسات اهمها تسخير الانسان وفقدانه لكثير من المعنويات الانسانية ، ويعود المؤلف ليقارن ذلك

بالعصر الحجرى والبرونزى وما تبع ذلك من عصور طويلة كان الانسان فيها مستقرا ومطمئنا ، الى ان جاءت الآلة فاصبح الانسان بمثابة أحد التروس فيها ، بمعنى انه يقوم بعمل آلي محض لا دخل فيه للاختراع والإبداع ، ولا شك فى أن هذا النوع من الحياة المادية الصرفة قد اثر على العقيدة الدينية ، خصوصاً بعد ان دخل العلم باكتشافاته الكثيرة فى أسرار الطبيعة، واخضاعها للتجربة والنظرية والقانون العلمي ، ثم يشرح الظروف التى ادت بالناس الى الابتعاد من دور العبادة، ويستشهد بنظريات ماركس وتاثيرها على طبقة العمال الكادحين .

ومن أحسن ما قدمه المؤلف فى هذا الفصل نظرته الانسانية الى الدول التي لم تأخذ بنصيب من التقدم الآلى ، ثم محاولة الدول الصناعية فى السطو على الدول الصغيرة واستعمارها وحمل خيراتها وثرواتها على هيئة مواد خام لكي تغذى بها الاتها الجائعة ، فيزيد ذلك من ثرواتها ، ويسلب دولاً اخرى حقها فى الحياة ، ومن هنا بدأ الرجل الابيض ينظر الى نفسه نظرة تكبر واستعلاء ، والى غيره نظرة ازدراء، فادى ذلك الى ظهور التفرقة العنصرية، وهكذا سار فى مقارنة عادلة بين الدول الراسمالية والدول الفقيرة .

وفى الفصل الثانى **« أدوات الثورة الصناعية الثانية »** يتعرض المؤلف لفكرة التغذية الذاتية، وهى التى تتحكم فى تسيير الآلات نظريا وعمليا، ثم يقارن ذلك بالتغذية الذاتية الموجودة فى جسم الانسان والحيوان والتى تتركز اساساً فى مخه الذى يحتوى على مراكز كثيرة للتحكم فى حياة المخلوق ، وكيف ان هذا التحكم يزداد اتقانا كلما خطونا من مرحلة الطفولة الى الصبا الى الشباب نتيجة للخبرة التى يكتسبها العقل من تجارب الحياة . . الا ان من اهم عمليات التحكم الذاتي فى الجسم الهرمونات التى تفرزها الغدد الصماء والتى لم يتعرض لها المؤلف بالشرح، ثم نراه يعود الى التعرض لنظريات التحكم الآلى والتغذية الذاتية فى الالات الهيدروليكية والميكانيكية والكهربية ، وينتهى من كل ذلك الى مجالات التحكم التكنولوجى فى القياسات بواسطة الصمامات الكهربية التى لولاها لما تقدمت العلوم التكنولوجية كل هذا التقدم العظيم ، لأنها ــ ولا شك ــ اسرع واتقن فى الأداء من حواس الانسان التى قد يصيبها التعب والاجهاد ، ثم يشرح كيف تطورت فكرة التحكم الذاتى (أو الاوتوماتيكية) فى الالات الى الدرجة التى يمكن بها تشغيل مصانع ضخمة دون ان يتدخل الانسان فى ذلك .

ثم يظهر وليد جديد للعلم على هيئة علم « السيبرنطيقا Cybernetics» وهو الذى يهتم بدراسة المبادىء العامة للتحكم والاتصال فى الالات والحيوانات ، ويشرح كيف أن حياتنا وحياة الخلية تقوم ايضاً على مبدأ هذا التحكم عن طريق جزيئات الحياة كالبروتينات والأحماض النووية والهرمونات التى لم يذكرها) وبهذا فقد تهاوى احد الحدود الفاصلة بين عالم الحياة وعالم الجماد ، لأن كليهما يقوم على نفس فكرة التحكم الذاتى، والتغذية الذاتية (مع اختلاف فى الجوهر والتفاصيل بطبيعة الحال) .

والى هنا يدخل المؤلف الى فكرة الحاسبات (العقول) الاليكترونية التى تختزن معلومات ضخمة تستخرجها كلما طلب منها ذلك، وكانما هى تشبه الى حد ما عقل الانسان ، ولكنها تتفوق عليه بملايين المرات فى السرعة والكفاءة والأداء وتجنب الأخطاء ، وهذه ولا شك حسنة من الحسنات التى قدمتها لنا العقول الاليكترونية فى توجيه سفن الفضاء ، لأنها تقوم بحسابات معقدة وطويلة ، لتدفع لنا بنتائج صحيحة ، وفى وقت جد قصير ، ونحن لا نستطيع ان نعتمد على عقولنا وحساباتنا فى هذا التوجيه ، لأن توجيه الصاروخ يستلزم سرعة كبيرة ودقة فائقة فى الحسابات .

ويبدأ المؤلف في شرح الحسابات الاليكترونية ويقسمها الى رقمية وتناظرية ، ويوضح كيف نشأت وتطورت وتعقدت لتساير التقدم العلمي والتكنولوجي الهائل (ونحن لا نستطيع ان نتعرض لشرح ذلك هنا لضيق المجال ، ولهذا ننصح كل من يريد أن يحصل على مزيد من المعلومات في هذا الموضوع أن يعود الى دراسة مستفيضة من العقول الاليكترونية **للدكتور صلاح الدين طلبه** في مجلة « عالم الفكر » (١) .

الا أن مجالات استخدام العقول الاليكترونية لا يقتصر فقط على الصناعات أو البحوث ، بل يتعداها الى امكان استخدامها لتحل محل رجال الادارة والتخطيط ، ولهذا نرى المؤلف ينفرد لذلك فصلاً آخر مستقلاً بعنوان **«اعداد البيانات اوتوماتيكيا في ادارة الاعمال»**،

ويذكر انه في غضون المائتي سنة الاخيرة حدث تقدم هائل في طرق التصنيع ، وزيادة مستمرة في انتاج السلع ، ثم اقامة المصانع الضخمة التي تحتاج الى عدد كبير من رجال الادارة والتخطيط الذين يمسكون بورق واقلام ، وكانت هذه الطريقة لا تختلف كثيراً اليوم عن مثيلتها في الحضارة المصرية او الصينية القديمة ، ثم يضيف ان الورق او القلم او العقول البشرية هذه الأيام لا تستطيع ان تسعف الصناعات الكبيرة والمعقدة في اعداد البيانات وسرعة انجازها ، ودقة حساباتها واختصار قراراتها، وصحة نتائجها ، ولن يتم ذلك الا بالاعتماد على عقول اليكترونية ، فهي وحدها التي تستطيع ان تعطينا البيانات المطلوبة منظمة وسريعة ومختصرة وصحيحة،كما انها تستطيع ان تتنبأ مقدماً بامور تفيد كثيراً في تطوير الصناعة وخفض سعر التكلفة مع جودة السلع المنتجة .

والواقع ان اي عمل ضخم يمكن تشبيهه بسلسلة ذات حلقات متشابكة ومغلقة ، ففيها هيئة التخطيط والتنفيذ والادارة بفروعها المختلفة ، وفيها الأيدي العاملة والآلات والخامات والاستهلاك والانتاج .. الخ ، وكل واحدة منها تدخل كحلقة في السلسلة ، لتقوم باجراءات واعمال معينة ، وتصل الى اهداف محددة ، والعقول الاليكترونية لا شك تستطيع ان تقوم بتنفيذ معظم هذه الأعمال الادارية والتخطيطية .. ثم يعود المؤلف ليقارن بين كفاءة العقول البشرية والاليكترونية ، ويشير الى ان في الامكان تصنيع عقول اليكترونية تستطيع أن تصلح نفسها اذا اصابها العطب ، وان تصحح اخطاءها اذا اخطات .

ثم يقدم لنا المؤلف **تنبؤاته في الفصل الرابع عن الثورة الصناعية الثانية**،وهي التي ستصبح فيها عمليات التصنيع والانتاج والادارة اوتوماتيكية من الدرجة الاولى دون أن يتدخل الانسان في ذلك .. بداية من استخراج الخامات الى اعدادها للتصنيع ، الى تصنيعها، الى تجميعها وتسويقها ، وسوف يشرف على كل هذه العمليات عقول اليكترونية معقدة تقرر البرامج ، وتضع الخطط ، وتهيمن على الآلات ، وتتنبأ بالتفاصيل التي تحتاجها تلك الصناعة، ولن يرحب بهذه الثورة الجديدة الا الدول الغنية التي تستطيع ان تمول هذه المشروعات الباهظة التكاليف ، في حين ان الدول النامية ذات الأيدي العاملة الكثيرة ستفضل تشغيل هذه الأيدي لرخصها ، ثم يقارن بين تكلفة السلع المنتجة اوتوماتيكيا وبكميات ضخمة ، وبين تكلفة انتاجها بواسطة الحرفيين او الآلات التقليدية التي تديرها

---

(١) **صلاح الدين طلبة** : العقول الالكترونية عملها واستعمالاتها وآثارها ، **مجلة عالم الفكر ، العدد الثاني ، المجلد الاول ، ١٩٧٠ ص** . (٥١ ـ ٩٢) .

صلاح الدين طلبه : السيبرنطيقا احدث علوم القرن العشرين،**مجلة عالم الفكر العدد الرابع ، المجلد الثاني ، ١٩٧٢ ، ص** (٩ ـ ٦٨) .

وتشرف عليها الأيدى العاملة ، مما سيؤدى الى منافسة غير عادية .

لكن التصنيع الاوتوماتيكى سيؤدى الى نتائج خطيرة وعلى رأسها مشكلة البطالة ، الا انه يمكن للدول الغنية ذات الانتاج الهائل والمكاسب الضخمة ان تدفع تعويضات للذين حلت الالات محلهم ، وقد ظهرت بشائر ذلك فى الدول الراسمالية الغنية التى يحصل فيها العاطلون على تعويضات تجعلهم يعيشون فى مستوى اعلى من العمال الذين يعملون فى الدول النامية ولا يحصلون الا على القليل .. لكن ليس بالخبز وحده يحيا الانسان ، فالبطالة ـ فى حد ذاتها ورغم وفرة المال فى ايدى العاطلين ـ ستؤدى الى عواقب وخيمة قد تظهر على هيئة تمرد أو امراض نفسية او اضمحلال فى قوة هذه الشعوب وعواطفها .

ويبدأ **المؤلف** فى مناقشة النظريات الكثيرة المعقدة التى ستحل بالبشرية نتيجة لاستخدام الوسائل الاوتوماتيكية فى معظم عمليات الانتاج .. فمن طبيعة الانسان ان يعمل ليتخلص من الطاقة البدنية والذهنية التى هى جزء هام من حياته ، ثم يعود ليشير الى ملكة الاختراع فى الانسان البدائى؛ (فالاختراع وليد الحاجة)؛ وكيف كان هذا الانسان يصارع ويقاوم ويجابه المصائب ، ثم يقارن ذلك بالتطور الذى حدث فى النهضة الصناعية الاولى ، حيث اراحت الآلة الانسان من المجهود الجسمانى ، ثم قد تريحه النهضة الصناعية الثانية من المجهود الجسمانى والعقلى ، وسيتوفر لديه وقت فراغ قاتل ، وفى هذه الحالة يحدث امر من امرين : اما ان يستخدم الانسان المال والوقت فى تنمية مداركه وعقله ومعلوماته ، أو قد يهوى بهما فى ملذاته وكله ليؤدى ذلك ـ على المدى الطويل ـ الى اضمحلال العقل والجسم .. كل هذا متروك لتقديره وادراكه .

• • •

وفى **القسم الثانى** من كتابه يتعرض المؤلف ـ فى **اربعة فصول** ـ للنظريات الفلسفية والبيولوجية والسيكولوجية السائدة ، ويقارن بين العقل والمخ البشرى ، ثم المخ الاليكترونى.

ويبدأ **الفصل الخامس** بعنوان **« الفلسفة والحياة والآلة »** ويشير فى البداية الى ان ظهور العقل البشرى المدرك على هذا الكوكب بعد الفي مليون عام من التطور كان حدثا فريدا .. ثم يقارن بين عقلية الانسان فى العصور القديمة وبين العقلية الحديثة ؛ فحيث كان الانسان قديماً يرى الظواهر الغريبة التى تحدث حوله (كالزلازل والبرق والرعد والبراكين .. الخ) ولا يستطيع ان يجد لها تفسيرا معقولاً الا بنسج الاساطير والخرافات ، نجد ان الانسان فى العصر الحديث يخضع هذه الظواهر لدراسات علمية لها اصولها المتعمقة فى طبائع الاشياء ، والى هنا تظهر مدارس فكرية مختلفة اهمها : تلك التى تعتقد فى وجود قوة قاهرة حكيمة مسيطرة ، وتلك التى تعتقد فى المذهب المادى ، ويتعرض المؤلف لمناقشة المذاهب والفلسفات المختلفة ، ويركز على المذهب الماركسى؛ ويعترف بانه مادى ويعتقد فى ان الانسان ليس الا آلة حية على درجة كبيرة من التعقيد ، وانها تتبع قوانين الطبيعة والكيمياء !

وينتقل المؤلف الى الحديث عن النظريات التى تناولت نشأة الحياة من عناصر الأرض لتؤدى الى تخليق الجزىء الوراثى المعقد بعد سلسلة طويلة جداً من التفاعلات ، وبهذا الجزىء ـ مع غيره من جزيئات ـ بدات حياة ابسط خلية ، ثم تعقدت وتطورت لتظهر فى كل خلية نفس هذه الجزيئات الوراثية فى الميكروبات والنباتات والحيوانات بما فى ذلك الانسان ؛ ويستنتج (واستنتاجه هنا ليس جديداً بطبيعة الحال) أن الانسان ليس خلقا قائماً بذاته ، بل هو حلقة من هذه الكائنات ، فهو يتساوى معها فى صفات كثيرة مثل الغذاء والتكاثر والتنفس والاخراج والتفاعل بالظروف والعوامل

التي تحيط به .. الخ ، كل ما هنالك ان مخه قد تطور الى الدرجة التي يستطيع ان يدرك بها وان يعقل ، ثم ينصب حديثه على «المخ وتركيبه وفسيولوجيته (دون ما تعمق) ويرجع انشطته الى نبضات كهربية كيميائية ميكانيكية، وان هذه النبضات لا تختلف كثيراً ـ في المبدأ ـ عن النبضات التي تحدث في العقول الالكترونية، ولكنه يعود ليعترف بأن العقول الالكترونية ـ مهما بلغت من الكفاءة والتعقيد ـ لا يمكن ان تدرك كما يدرك الانسان ، ولا ان تنفعل نفسيا وعاطفيا ، ومن ثم يعترف بعظمة المخ البشري وما به من اسرار لا تزال امام العلماء بمثابة متاهات تطويها ظلمات من فوق ظلمات .. فالمخ البشري لديه قدرات هائلة على الادراك الحسي والتنظيم التلقائي والتعلم والتكيف واختزان عدد هائل من المعلومات لتصبح له ذاكرة رائعة يحتفظ فيها بما يشاء من معلومات ، ويمحو اخرى قد ذات فائدة له في مجالات حياته المتباينة ، وفوق كل هذا فان الانسان يحس بوجوده ويعي ما هو كائن حوله ، وبالرغم من أن بعض العقول الاليكترونية الحديثة تستطيع ان تتعلم وتستنتج ، ولكنها بالنسبة للعقول البشرية مجرد دمى غبية ، حتى ولو كانت اسرع وادق في عملها من العقول البشرية بملايين المرات .

ولكن المؤلف يعود بعد ذلك ليتنبأ بامكان خلق عقول اليكترونية تتساوى او تتفوق على عقول البشر في بعض المجالات الذهنية ، ويشير الى اننا لا زلنا حديثي عهد بعلم السيبرنطيقا، وانه بمزيد من المعرفة نستطيع أن نصنع عقولاً اليكترونية مزودة باجهزة حساسة تتأثر بما حولها من ظروف (كما تتأثر بها حواسنا) وتتكيف بها، وتتصرف على هداها كما تتصرف الكائنات ، بمعنى انها قد تقوم في المستقبل البعيد بالحصول على الخامات التي هي بالنسبة لها كالطعام بالنسبة لنا ، ثم تقوم بعملية تمثيل (كالتمثيل الغذائي في النبات والحيوان) لتنتج الات مثلها او اعقد منها .. وهو يعني بذلك انها تتكاثر وتتطور ! واقرب صورة لما يقصده المؤلف هو ان الانسان الآلي البدائي الذي نعرفه الآن ، قد تدخل عليه تحسينات كثيرة ليرى ويسمع ويتحرك ويتصرف عن طريق اجهزة تحس بالضوء والكلام والموجات .. الخ) ، ثم يتراجع في نهاية هذا الفصل ويقول : ان ذلك قد لا يحدث عمليا ، ولكن هذا لا يهمنا كثيراً ، بل ان ما يجب ان نشير اليه هو ان النظريات العلمية تؤيد ذلك ـ نظريا على الاقل .

وفي **الفصل السادس** وتحت عنوان **«الانماط الاساسية للتفكير»** يقول المؤلف ان التفكير المنطقي ينقسم الى قسمين : استنباطي واستقرائي .. الاول يبدأ ببديهيات من المفروض ان تكون صحيحة وواقعية ، لانها نابعة من اساسيات منطقية معروفة او جاءت نتيجة لتجارب علمية او تخضع للعقيدة او الاختبارات التي تؤكد صحتها .. اما التفكير الاستقرائي فيتجه نحو كل البيانات والفروض التي تؤدي الى التنبؤ بنتائج العمليات الفيزيائية لتقودنا الى اعتبارها قوانين طبيعية ، وهذه بدورها تفترض وجود البديهيات ، ولكن الفلسفة والعلم الحديث قد أوضحا لنا ان هذه البديهيات وانماط التفكير السابقة ليست الا فروضا تناسب اغراضاً خاصة .. من ذلك مثلاً نظرية النسبية التي غيرت مفاهيمنا البديهية عن الزمان والمكان، ثم يشرح في فقرات طويلة تلك الحقائق التي كنا نسلم بها ولا نقبل فيها جدلاً او مناقشة ، ولكن المفاهيم العلمية الجديدة قد غيرت ما يعتقد الناس في صحته بداهة ، رغم ان هذا الاعتقاد خاطىء في عرف العلم .

والواقع أن العلم الحديث يسعى الى توحيد التفكير الاستنباطي بوضع نظريات متعددة وصياغتها في قانون اساسي موحد لتؤسس به نظاماً استدلالياً من المعرفة يكون صالحاً في التطبيق على اي حدث كوني مهما تكن طبيعته ومهما يكن معقداً (وهذا ما كان يسعى اليه

اينشتاين مثلاً ولكنه لم يتوصل ومات دون ذلك وهي نظرية التوحد Unified Theory)، وبه ايضا يمكن التنبؤ بالظواهر والاحداث التي تحدث مستقبلاً ، ورغم اننا لا نستطيع ان نتوصل الى ذلك الان بعقولنا البشرية ، الا ان العقول الاليكترونية قد تدخل في هذا الميدان كاداة هامة .

ان اعظم دليل على استخدام العقول الاليكترونية الرقمية هي قدرتها على الاستنتاج بطريقة تفوق استنتاجاتنا ، فلو غذيناها بسيل من المعلومات المنطقية، فانها تستطيع ان توضح لنا شيئاً من التضارب او التناقض في استنتاجاتنا التي كنا نحسبها الى وقت قريب صحيحة وغير متناقضة ، ومن ذلك مثلاً بعض العمليات الرياضية المعقدة التي لم يتوصل العلماء فيها الى حلول واضحة ، فاذا بالعقول الاليكترونية تصل الى هذه الحلول ، ولهذا فان اعتمادنا عليها لصقل معلوماتنا شيء لا يمكن الاستغناء عنه .

ويعود المؤلف بعد ذلك ليشرح معنى التفكير المنطقي الاستقرائي ، ويتناوله في مجالات العلوم الطبيعية التي تعتمد على اجراء عدد كبير من التجارب ، فتقودنا الى نفس النتيجة .. من ذلك مثلاً ظاهرة الجاذبية المتوارثة في طبيعة الكون ، فكل شيء لا بد ان يسقط من اعلى الى اسفل ، ولو حدث غير ذلك فلن يكون هنالك تناسق في القوانين الطبيعية ، ولهذا فان مبدأ العلية او السببية ثم الاعتقاد الراسخ في تناسق الطبيعة هما الاساس الذي نسير عليه في حياتنا فنفس السبب يؤدي الى نفس النتيجة ، ولهذا فان التفكير الاستقرائي يقودنا الى التفكير الاستنتاجي .

بعد هذه المقدمة الطويلة يعود المؤلف ليتساءل : **هل تستطيع الآلة ان تحاكي المخ في بعض عملياته الذهنية الاستقرائية ؟ ..** والجواب كما يقول : بالتأكيد نعم ، فعندما نشيد هذه الآلة ، ونمدها بأجهزة حساسة لتتأثر بما حولها من عوامل ، فانها ستستجيب لها فترى وتسمع وتتحرك (وهكذا يعود مرة اخرى الى شرح فكرة الانسان الآلي مثلاً) .

ثم يناقش بعد ذلك مبدأ الحتمية الذي ساد في القرون الماضية ، ثم نقضته نظريات العلم الحديث (كنظرية النسبية والكم وميكانيكا الكم والاحتمالات .. الخ) ورغم ان مبدأ الجبرية قد انهار ، الا ان العلم لم يهجر مبدأ العلية ، ذلك ان الظواهر الطبيعية المتتابعة متصلة بالعلية ، ولكن الروابط بينها ليست محتومة ، بل تخضع لمبدأ الاحتمالات ، فنحن في العلم لا نقول ان ذلك سيحدث حتماً ، بل الاحرى بنا ان نقول انه **قد يحدث في المستقبل**، وهذا ما لا نستطيع ان نتوصل اليه عقولنا ، لانها دائما استقرائية .

وفي المخ والعقل (**الفصل السابع**) يقول المؤلف : اننا نعرف كيف تشتغل العقول الاليكترونية لأننا صنعناها بعقولنا وايدينا ، ولكننا لا نعرف على وجه الدقة ما يجري داخل امخاخنا ، فلا زالت معلوماتنا عنها ضحلة رغم ما اكتشفناه فيها من مناطق كثيرة تسيطر على احاسيس معينة كالسمع والبصر والتذوق والكلام والحركة والذاكرة .. الخ ، لكن ما هي العمليات الفسيولوجية التي تجري في المخ فتجعلنا نحس ونسمع ونتذكر ونفكر ونضرب الارقام ونجمعها ونطرحها ثم نستنتج الا ان احداً لا يعرف ذلك تماماً ، وكل ما نعرفه ان المخ يبعث بنبضات كهربية يمكن تسجيلها على اجهزة خاصة،لكن احداً لا يدرك المعاني الكامنة وراء هذه النبضات او الموجات .

ويتعرض المؤلف الى الوسائل التي يمكن ان تخدع بها حواسنا وامخاخنا ، فتبدو لها وكانها موجودة ، رغم انها محض خيال (كالسراب مثلاً الذي يبدو لنا على هيئة ماء وما هو بماء) ويشير الى وجود انواع من الاحاسيس التي يمكن تسميتها فيما وراء

الحسيات أو الشعور الباطن ، ويقول ان احساسنا مثلاً بالخوف والحزن والاكتئاب والسرور والانفعالات عموماً ليس لها مراكز معينة فى المخ (وليس ذلك صحيحاً من وجهة نظرنا ـ اذ مما يجدر الاشارة اليه ان العلماء قد اكتشفوا حديثاً مراكز للحزن والسرور والضحك والبكاء .. الخ ، وانه يمكن تنشيطها كهربياً أو بمواد كيميائية ليشعر الانسان بالشعور المطلوب ـ سروراً كان ذلك او اكتئاباً) .

ويناقش المؤلف الذاكرة وطبيعتها ، وجهود العلماء فى هذا السبيل دون التوصل الى نتائج محددة ، ثم يتحدث عن التليبباثى Telepathy وعن الاستبصار والانتقال الفجائى وما شابه ذلك ، ويشير الى أنه لا يجب ان تنتقص من قدر هذه الامور خصوصاً وان تقدم العلوم قد كشف لنا الحجاب عن مجالات قوى كانت غير معروفة وان هذه المجالات قد تؤثر فى حياتنا مثل مجالات المغناطيسية والجاذبية والكهربية والنووية ، وقد تظهر مجالات أخرى نستطيع أن نفسر بها هذه الظواهر الغريبة التى تحدث فى عالم الانسان وعالم الحيوان .

ومن الوعى بوجودنا يقدم لنا المؤلف امثلة كثيرة، ويشير الى أن الوعى الفكرى أو الادراكى هو أعلى مراتب الحياة الذهنية ، وان وعينا ليس الا بمثابة موجه او قائد من الطراز الأول تاركاً لمراكز العقل الباطن معظم الأعمال، ويشير فى فقرات طويلة الى النظريات الفلسفية الكثيرة التى تعرضت لنشأة الوعى أو الادراك ، ويتساءل عما اذا كانت الآلة تستطيع أن تشعر بوجودها (على هيئة انسان آلى مزود بمخ اليكترونى) اذا ما وضعنا فى داخلها معلومة مسجلة ، وانها تستطيع ان تستخرج هذه المعلومة وتكتبها او تنطقها فنسمعها تقول « اننى اشعر بوجودى ! » .. ولكن هذا لا يعنى انها تشعر بهذا الوجود كما نشعر ، الا ان العقول الاليكترونية فى المستقبل قد تتفاعل بحواسها الصناعية بطريقة لا تختلف كثيراً عن تفاعل حواسنا، ولكن الشعور بوجودها يختلف تماماً عن الشعور بوجودنا .

ويتناول المؤلف النظريات الكثيرة التى تعرضت لتعريف العقل والمخ .. فالمخ عضو يعمل على أساس فيزيائى ولكنه نظام مادى على درجة هائلة من التعقيد ، والعقل يشتغل بمفاهيم لايمكن التعبير عنها بأية كميات فيزيائية محددة ، ولا يمكن رؤية العقل مباشرة ، ولكن العقل يأتى الى نهاية محتومة بموت الانسان ، وهذا يعنى ان العقل يولد ويموت ، ولا بد ان يكون وثيق الصلة بالمخ ، وليس وحدة عنه منفصلة ، كما انه يمكن التاثير عليه بواسطة العقاقير المختلفة او بجرعات من الهرمونات ، او بالحالة التى تتواجد عليها اجسامنا ، او باحداث وعوامل تحدث حولنا ، أو بواسطة الغذاء الذى نتناوله ، فغياب بعض الفيتامينات مثلاً يؤدى الى تغيير الشخصية .. ومن كل هذا وغيره لا يصح ان نفصل العقل عن المخ ، صحيح ان العقل لا يشغل مكاناً خاصاً ، ولا يمكن ان يتجزأ الى اجزاء،وهذه الصفة ـ صفة انعدام طبيعته المادية وتكامله ثم انتظام انشطته فى وحدة واحدة اثارت عند البعض فكرة وجود الله ، وان العقل جزء من روحه ، ولكن كل ذلك متروك لعقيدة الانسان .

لكن من دراسة تطور المخ فى الحيوانات المختلفة يتبين لنا انه كلما زاد حجمه (باضافة طبقات اواجزاء جديدة) زاد الوعى بالشعور والادراك فى المخلوق،فمخ الانسان اكثر الامخاخ تعقيداً واكبرها حجماً ، وهو كذلك اكثرها ذكاء ، وقشرة المخ فينا كبيرة وذات تلافيف كثيرة ، وربما كانت مراكز العقل موجودة فيها، ولهذا فمن المحتمل ان تتطور هذه القشرة وتصبح اكبر حجماً واكثر تعقيداً فى المستقبل البعيد ، لتزداد فيها مراكز العقل الى درجات يصعب علينا الآن تصديقها .. تماماً كما يصعب علينا أن نتصور ان « عقول » الكلاب مثلاً تستطيع ان تستوعب معادلات التفاضل والتكامل .

ويعود المؤلف في **الفصل الثامن** الى تلخيص ما تعرض له في فصول سابقة من الحياة والمخ والعقل والآلات، ويحاول ان يربط بينها ويخرج من ذلك بنظرية او راى خاص ، ويعترف اولا ان معرفة الانسان لا زالت قاصرة ومحدودة في مثل هذه المجالات ، واننا قد لا نستطيع ان نجد في لغاتنا ما نعبر به عن وجهة نظرنا ، مثلنا في ذلك كمثل من يريد ان يشرح معنى اللون الاحمر لاعمى لم ير لونا واحدا طيلة حياته .. وكذلك قد لا نجد اللغة المناسبة لنشرح بها معنى الوجود او معنى الزمان والمكان ، ما لم نستنبط افكارا او تعبيرات اخرى نستطيع ان نوضح بها هذه الامور الغامضة .. كذلك فان ما ينفع في شرح نظريات الفيزياء التقليدية لا ينفع في شرح نظريات الفيزياء الحديثة التي تتناول نظرية النسبية والنظرية الموجية او الكم او ميكانيكا الكم .. الخ، فالموجة مثلا بمفهومها الرياضي غير الموجة بمفهومنا التقليدى ، ولهذا لا نجد امامنا الا تلك اللغة الخاصة ـ لغة الرياضيات ـ التى توضح لنا شيئا من الحقيقة ، وليست كلها

وبعد هذه المقدمة الطويلة يعود الى **تلخيص وربط الفصول الثلاثة الاخيرة (٥ ، ٦ ، ٧)** فمن رأيه (وهو ليس جديدا) أن العقل والمادة (يعني المخ) ليسا شيئين منفصلين ، بل هما ظاهرتان أو وجهان مختلفان لكينونة واحدة.. فالظاهرة العقلية لاتظهر الا من خلال تراكب مادى منظم ومتكامل وبالغ التعقيد ـ ان المادة ـ بالمعنى المألوف ـ لاتخلق العقل بقدر ما يخلق العقل المادة .. ان كينونة « العقل ـ المادة » لديها القدرة على تنظيم نفسها في طرازات معقدة وبطريقة ارتقائية مما يؤدى في النهاية الى اظهار ظاهرة العقل بوسيلة اوضح .. لم يقول المؤلف ان كلا من هذا قد لا يكون واضحا او أن به غموضا ، ولهذا يعود ليدلل عليه بنظريات علمية ثبتت صحتها ، من ذلك مثلا مسالة المادة والطاقة ، فلقد كان الظن السائد قديما ان المادة شيء منفصل ومختلف في طبيعته عن الطاقة .

ولكن الفيزياء الحديثة قد برهنت على ان المادة طاقة ، وان الطاقة مادة .. انهما وجهان لشيء واحد ، فاحداهما تقود الى الاخرى .. بمعنى ان المادة قد تتحرر وتنطلق على هيئة طاقة او موجات كهرومغناطيسية ، او ان الموجات قد تتجسد على هيئة مادية .. ولهذا فمن المحتمل ايضا ان يكون العقل والمادة وجهين لحقيقة واحدة .. فلا عقل بدون مخ ، ولا مخ بدون عقل ، وكان احدهما يؤدى الى الآخر او يظهره !

ويتعرض المؤلف الى موضوع آخر خاص بالقانون الثاني من قوانين الديناميكا الحرارية وهو الذى يشير الى ان اى نظام طبيعي مغلق ومفصول عن بقية نظم الكون ينتقل من حالاته الاكثر انتظاما الى حالات اقل انتظاما وهي التي نعرفها بمبدأ « الهرجلة Entropy » وهذا سيؤدى ـ على المدى الطويل ـ الى ما يطلق عليه الموت الحرارى للكون ، وفي رأيه (وهو ليس جديدا ايضا)انه يمكن تجنب هذه النظرة التشاؤمية اذا افترضنا وجود عاملين كونيين متضادين : احدهما يميل نحو الهرجلة والآخر نحو النظام(وهو لاشك يقصد هنا تلك النظرية الفلكية التي تشير الى امكان ميلاد اكوان وفناء اخرى ... فحيث يظهر كون جديد ، يموت آخر ويفنى ، وحيث يولد انسان ، فلا بد ان يموت آخر وهكذا) .

ويعود الى مناقشة ظاهرة الحياة على مستواها الكوني ، ويقول (كما يقول غيره من العلماء) ان نشأة الحياة نتيجة طبيعية لطبيعة الكون واحدى صفاته المميزة ، ولهذا فلا غرو ان تنشا الحياة في اماكن اخرى من هذه الاكوان المترامية ، وربما في اشكال تختلف عن طبيعة الحياة الأرضية ، وهذا ما يتوافق مع الفكرة البيولوجية الحديثة التي تتناول نشأة الحياة على الارض وفي الكواكب الاخرى .. ولهذا فليس ببعيد أيضا ان تكون هنالك مخلوقات قد تطورت عقولها ربما الى درجات أسمى من

عقولنا ، لتصبح بدورها من احدى صفات هذا الكون الذى تسرى فيه نفس القوانين التي نراها على ارضنا .

• • •

وفى **القسم الاخير** من كتابه يقدم لنا المؤلف **اربعة فصول عن مستقبل الانسان على هـذا الكوكب** ، ففى **الفصل التاسع** وبعنوان « **مولد عهد جديد** » ينتقد المدنية الغربية التى تظهر لنا بوجهها البراق ، وتدعى زورا انها مجتمعات قد قامت على العقل والنظام واحترام حقوق الانسان ، ثم يشير الى ان ذلك سراب خادع ، ويدلل عليه بالحروب التى تقوم بين آونة واخرى، فاذا بالرجل الابيض الوديع (الجنتلمان ـ كما يصف)يتحول الى وحش مفترس يسفك الدماء ويهدم الحضارات ، وعندئذ يتبين لنا كم هي رقيقة هذه القشرة من الحضارة التى يتباهى بها ويفاخر ، فتحت قناع المدنية تكمن الوحشية .. وعندما يفيق الانسان من سفك الدماء الكثيرة يسعى الى تكوين تنظيمات ليرسى بها الحقوق والسلام محل الاغتصاب والحروب، ولكن بدون فائدة ، وكانما هو قد أصبح اكثر ضراوة من الحيوان ، وبطريقـة اكثر ذكاء ، واعظم تخريبا وتقتيلاً وافتراسا .

ثم يعود المؤلف الى الحديث عن ايديولوجية القرن التاسع عشر ، وكيف ان التصنيع قد ادى الى تكالب الناس على الماديات ، وتخليهم عن المثل ، رحل محلها منطق غريب يقول « القوة هى التى يجب ان تسيطر » .. ويضرب لذلك مثلاً بالفاشية والنازية والستالينية التي ادت الى القتل والكبت واعمال العنف بحجة ان ذلك سيؤدى الى مستقبل افضل ، وباسم هذه الايديولوجيات المتعصبة ظهرت العنصرية، واغتصبت حقوق الناس وارتكبت الجرائم ، وقتلت الحريات .

ويحلل المؤلف شخصية الفرد والمجتمع فى العصور المختلفة ، ويعزو سلوك الانسان المادى فى العصر الحديث الى ظهور الآلة ، فلقد اصبح جزءا منها ، ومبدأ لها ، فهي التي تدفع لـه بما يتطلع اليه من مكاسب مادية ، دون ان يكون للعاطفة فى حياته نصيب ، وهكذا اصبح الانسان فى هذه المجتمعات المتقدمة والمتصارعة بمثابة ريشة فى مهب الرياح ، اذ لابد ان يخضع لاحكام توجهه وتسيطر عليه ، ثم عليه أن يفعل كما يؤمر ، ويدخل فى ذلك ايضا علماء هذه الدول ورؤساؤها ،لانهم ـ بدورهم ـ يتعرضون لضغط قوى داخلية وخارجية تحد الى حد ما من حريتهم ،ولقد اصبحت العلاقات بين الناس علاقات مصالح وماديات ، وليس بدافع من الحنين والانسانية والتعاطف .

ثم يتعرض المؤلف لنظم الدول الشيوعية ويقول انها تقوم على التضحية بالفرد من اجل المجتمع،وهذا سيؤدى حتما الى انتزاع الحرية الفردية ليجعل حياة الانسان مليئة بالخوف وعدم الاطمئنان ، فقد يكون الفرد هو الضحية القيلة لاجل صالح المجموع ، وهذا ما يحدث بالفعل فى الدول التى تتسلط عليها الدكتاتورية .

ولا شك فى ان المدنية الحديثة قد خلقت كثيرا من الامراض النفسية والعصبية ، فكلما زاد التقدم،زادت هذه الامراض،ثم يشرح المؤلف ذلك مستندا الى الآراء والنظريات الكثيرة التى ظهرت،ويعرج بعد ذلك على الفلسفة الوجودية التى انبثقت فى الغرب ، خصوصاً بعد الحرب العالمية الثانية ، وهي فلسفة تضع حرية الفرد فوق اى اعتبار آخر ، وقد يكون ذلك نتيجة طبيعية لتمرد الانسان على القيود التي وضعتها المدنية حول عنقه ، وفى فكره ، ويناقش هذه الفلسفة وينقدها ، ويوضح مالها وما عليها ، ويربط بينها وبين حركات التمرد التي ظهرت بين المراهقين عندما وجدوا انفسهم يعيشون فى مجتمع خال من الاهداف والقيم النبيلة ، ولهذا فان المدنية ـ رغم مظهرها البراق ـ فى باطنها عفونة ، ولا بد من صراع وتغيير ، ولكن احدا لا يستطيع ان يتنبأ بمدى هذا التغيير ، ويبدو أن التغير المستمر قانون اساسي من قوانين

الطبيعة، وان المجتمعات البشرية ليست محصنة ضد هذا القانون ، ولهذا نراها في حالة غير مستقرة، لان الاستقرار يعني الجمود والتوقف (واحسن ما نقدمه تعليقاً على ذلك تلك الاية الكريمة « **ولولا دفع الله الناس بعضهم ببعض لفسدت الارض** » .

وينتقل المؤلف الى **الفصل العاشر** وتحت عنوان « **تخطيط ام تخبط** » يوضح لنا بعض معالم العصر القادم ، ويقدم بعض الاراء لينقذ بها ـ على حد تعبيره ـ الفرد من براثن هذا الاخطبوط الهائل الذي تمتد اذرعه ولوامسه لتحيط بكل انسان يعيش في مجتمع صناعي متقدم ، ولا يهمه الا المال والمنفعة الذاتية دون اعتبار للجانب الانساني .. فهو يطالب مثلاً بضرورة التخطيط للمستقبل في الدول ذات الصناعات الكبيرة والمتعددة ـ خصوصاً الدول الراسمالية ، لان عدم التخطيط قد يؤدي الى ازدهار كبير قد تتبعه نكسة اقتصادية كالتي حدثت مثلاً في عام ١٩٢٩ . ثم يتعرض للتوتر الدولي الناتج من سياسة عدم نزع السلاح او الحد من انتاجه ، خصوصاً وان الدول الكبيرة تبني جزءاً من اقتصادياتها على تصنيع الاسلحة وبيعها .. ثم يناقش اهمية التخطيط المركزي للاقتصاد على مستواه الدولي او ربما على مستواه العالمي ، ثم يعود ويشير الى الاراء التي تقول ان هذا قد يخضع الانسان لقيود القوانين وتسلط احكام الدولة ، ويؤدي الى التحجر وعدم التحرر ولكن ذلك ـ في رايه ـ لا يعني شيئاً بقدر ما يعني ان التخطيط المركزي سيؤدي الى نوع الازدهار، ذي الابعاد المتناسقة .. ويحاول ان يضرب لذلك مثلاً بحياة الفرد ، فلكي يخطط هذا الفرد لحياته لايعني انه يضع نفسه في القيود ، بل ان التخطيط سيؤدي الى انتظام حياته الفكرية والاقتصادية والمعيشية ، وهذا يعطيه شعوراً بالحرية الشخصية ، اذ ليس يكفي ان يكون حراً ليفكر ويتكلم كما يحب بل الاحرى به لكي يمارس حرية الكلام ان يكون لديه ما يقوله من ادراك وحكمة ، وليس يكفي أن تكون لديه الحرية ليسافر ، ولكن عليه أن يحصل على المال اللازم لشراء تذكرة السفر .. ولهذا فان اكبر قدر من الحرية الشخصية المتمشية مع التقدم الصناعي ـ الذي يخنق هذه الحرية ـ والنمو الاجتماعي يمكن التوصل اليها بوضع كل الامور الهامة موضع التخطيط السليم ، وليس تركها لتسير في عملية تضخم وتمدد بدون ضابط او رابط .

ويتناول بعد ذلك ابعاد الصراع الايديولوجي بين الشرق والغرب ، ويعيب على الدول الشيوعية حدها من الحرية الشخصية ، ويذكر ان روسيا قد عرفت معسكرات الاعتقال والعمل الاجباري ونظام البوليس السري قبل ان تعرف الشيوعية ، وكذلك كان الحال في الصين قبل ثورتها الاخيرة ، ولهذا فان التقاليد التي نشا عليها الناس لايمكن تغييرها بين يوم وليلة ، بل ذلك يحتاج لقرون طويلة من الصراع ليعرف الناس معنى الحرية ، ويضرب مثلاً بانجلترا التي ارست قواعد حكمها على ديمقراطية سليمة ، ولكن بعد صراع دام مئات السنين بين الحاكم والمحكوم .. وينتقل مرة اخرى ليهاجم النظم الشيوعية ، ويبرز ديكتاتوريتها ، ويشير الى احداثها الدموية في بولندا والمجر (ولا ننسى ان المؤلف كان معتقلاً في احد معسكرات العمل الاجباري ابان حكم ستالين ! .

ويحاول المؤلف ان يعقد مقارنة بين نظم المجتمعات الانسانية ونظم الخلايا في المخ ، فهذه وتلك تتاثر بالظروف المحيطة ، وقد يحدث التكيف في كليهما ليسايرا ظروف الحياة ، او قد لايحدث ، فيؤدي هذا هذا الى امراض عصبية ونفسية تصيب الفرد او المجتمع ، ولكن البشر اكثر تكيفاً بالظروف دون ان يتنبهوا الى ذلك . . وينتقل الى الحديث عن التخطيط الاجتماعي وكيف يمكننا ان نتقبله قبولاً حسناً لو وضعنا في اعتبارنا شيئين ، اولهما : الديمقراطية بمعناها المريض ، وهذه

لا تتواجد ـ كما يجب ـ في اطار الدول الصناعية الكبيرة تحت الظروف السائدة الآن ، وثانيهما : لو حدث هذا التخطيط الديموقراطي السليم ، فسيكون بعيداً عن واقع النظام الاجتماعي وفي فقرات طويلة يحلل هذين الامرين بمعايير معروفة وليس فيها جديد .

وفي الفصل **الحادي عشر** وبعنوان **« مبدأ التقدم »** يتحدث المؤلف عن التطور الذي ينتظر الانسان نتيجة لمدنيته الحديثة .. ان الدوافع التي تدفع الانسان لكي يكد ويسعى الى رزقه انما هي محاولات ليرفع مستوى معيشته الى الدرجة التي تحفظ عليه كرامته ، وهذا امر طبيعي لا غبار عليه ، ولكن ان يصبح الدافع الاول للانسان ـ خصوصاً في المجتمع الغربي الراسمالي ـ هو جمع المال حتى يصبح اكثر مالاً ورفاهية ، فذلك هدف ليس له معنى انساني .. ان الهدف الحقيقي الذي يجب ان نسعى اليه هو ان نجعل كل سكان هذا الكوكب في المستوى اللائق بحياة الانسان ، وقد يبدو هذا الكلام غريباً خصوصاً اذا عرفنا ان اكثر من ثلثي سكان العالم يعيشون في حالة من الفقر وسوء التغذية ، الا اننا لو اخذنا في الاعتبار تحديد النسل ، وتوجيه الاموال التي تصرف على انتاج السلاح الى تعمير هذا الكوكب والبحث عن موارده المدفونة واستخدام الطرق التكنولوجية الحديثة في انتاج كل ما يسعد البشرية ، ثم توزيع الثروات بين الدول بالعدل ، لكان من المحتم ان تعم السعادة ، ولن يتم كل هذا **الا بالبحث عن ايديولوجية جديدة يؤمن بها كل الناس** .. الا ان المؤلف لم يقدم لنا ما يستحق الذكر عن هذه الايديولوجية التي ستجعل كل الناس سعداء ، ولكنه يعود ويذكر ان هناك فريقاً من الناس لا يؤمن بهذه الفكرة ويجدها مثالية الى ابعد الحدود ، وقد لا يصل الانسان الى السعادة التي ينشدها .. فعندما يحصل على كل متطلباته من الحياة كان علينا ان نسأل : **ما الذي يعيش من اجله بعد ذلك ؟** .. **والجواب** : لكي نتفرغ لتنمية ملكاتنا الطبيعية واستخدامها بكفاءة نحو الوصول الى الفهم العميق ، والسيطرة الحكيمة على البيئة التي نعيش فيها ، وتوجيهها الى اسعاد الجميع عن طريق المشاركة الفعالة بين الشاعر والموسيقي والفنان والعالم الطبيعي ، فالفنون الجميلة مثلاً تعبر عن روابط قائمة في العالم الطبيعي ولا تقل في اهميتها عن معادلات عالم الطبيعة ، ولهذا كان من الواجب ان نضع العلوم الانسانية والطبيعية في نفس المستوى لكي نفهم انفسنا ونفهم العالم الطبيعي من حولنا ، وبهذا تستطيع الانسانية ان تتطور في مشوارها الطويل من « الهرجلة » التي نعيش فيها الآن الى النظام الذي سيظهر في المستقبل البعيد ، ولا شك ان الانسان سيتعلم من اخطائه ، ويصبح اكثر ادراكاً وحكمة .

ويدلل المؤلف على وجهة نظره بالقوانين الطبيعية التي تسري في الكون ، فالانسان يخضع لهذه القوانين كما تخضع لها كل الموجودات .. وهو لم يظهر بعقله المدرك على هذا الكوكب بين يوم وليلة ، بل جاء نتيجة لعملية من التطور استمرت حوالي الفي مليون عام ، وكانت هذه العملية تسير من « الهرجلة » الى نظام اعقد فاعقد فاعقد .. بدأت بجزيئات غير عضوية مشتتة ، ثم تحولت الى جزيئات عضوية بسيطة لتتفاعل مع بعضها ملايين السنين ، ولتتكون منها في النهاية جزيئات عملاقة ، وتجمعت هذه الجزيئات بطريقة ما في بدايات خلوية بدائية ، ثم تطورت الى خلايا حقيقية ، والخلية نظام معقد يتبع قوانين الطبيعة والكيمياء ويتأثر بالظروف السائدة لتحدث الطفرات في الخلايا (اي التغير المستمر في مكوناتها) ، وقد تكون الطفرة حسنة فتبقى ، او سيئة فتزول ، واصبحت الخلية هي الوحدة الأساسية التي نشأت منها مخلوقات اعقد فاعقد حتى ظهر في بعضها بدايات جهاز عصبي (مع أجهزة اخرى بطبيعة الحال) .. بسيط في البداية ، ومعقد في النهاية ، وبالغ التعقيد في الانسان ليكون آخر حلقة من حلقات التطور

كما نراها الآن .. ولا شك ان الصراع قد حدث بين ملايين الأنواع من المخلوقات التي ظهرت ، وان البقاء في هذا الصراع كان للاكفأ والاقوى ؛ فانقرضت انواع كثيرة ، وبقيت الانواع الاكثر صمودا ، ولكن الصراع لا يزال بينها مستمرا حتى يومنا هذا في الارض والماء والغابة . وكانما الحياة قد جاءت لتعيش على الحياة (وهو يعني ان الكائنات تعيش على بعضها ، فيأكل القوى الضعيف ، والكبير الصغير) .

وعندما ظهر الانسان البدائي في نهاية سلسلة التطور ، تطورت افكاره وعاداته ، رغم ان الصفات الوراثية للانسان القديم لاتختلف عن صفات انسان هذا العصر ، وذلك يعني ان التطور كان حضاريا ، فظهور العقل المدرك على هذا الكواكب كان بداية لعهد جديد في تطور الحياة الطويل .. وان احساسه بوجوده ، وادراكه ووعيه بما يتواجد حوله في بيئته يمكن تشبيهه بمرآة ترى الطبيعة فيها نفسها لاول مرة (من خلال الانسان) .. ولقد حرر العقل نفسه من الروابط التي سارت فيها العمليات التطورية القديمة والبطيئة ، واصبح قادرا على التحكم في تطوير نفسه بسرعة متزايدة ، ولهذا فمن المتوقع ان تحدث تغييرات جذرية ، في طرق الحياة ، فما يظهر امامنا الآن انه غير طبيعي قد لا يكون كذلك بالنسبة للاجيال القادمة .. أما اذا ما كان الانسان سيصل في النهاية الى حيوان اكثر ذكاء ، واسمى في درجات الوعي والادراك ، واعظم في التفكير والتعقل من انسان العصر الحالي الذي يسخر الطاقات ، ويغزو الكواكب ، ويفجر القنابل الايدروجينية .. الخ ، فهذا شيء لا نستطيع نتنبأ به على وجه الدقة ، ولكن مما لا شك فيه ان التغير والتطور سيسيران الى مداهما العظيم ، وسوف يتركز ذلك على العقل ، وبه سيعيش الانسان في رضا وسعادة تختلف في جوهرها عن سعادة الانسان المادي الذي نراه الآن .

وفي النهاية وتحت عنوان « **مؤشرات نحو المستقبل** » يختتم المؤلف آراءه وآراء الآخرين بمقارنة بين حاضرنا ومستقبلنا ويشير الى وجود تفاوت كبير بين انجازاتنا التكنولوجية والعلمية من جهة ، وبين تطورنا الاجتماعي من جهة اخرى .. ففي مجالات العلوم نبدو الآن كآلهة اذا قارنا وضعنا الحالي بأية حضارة سابقة ، ولكننا اجتماعيا لا زلنا همجيين ، ولكي تصلح فعلينا أن نستخدم معرفتنا التكنولوجية لنخلق من هذا الكوكب جنة بدلا من تحويله الى آلية جهنمية ، وعلينا ان نسعى الى استنباط الوسائل التي تتناسب وحياة الانسان كما يجب أن تكون ، وهذه في الواقع مسألة معقدة ولا يمكن حلها على اساس سطحية الاقتصاد الحالي وايديولوجية عصر عفا عليه الزمان ، بل لا بد أن نلم اولا بتفهم عميق للطبيعة البشرية وللآلة على حد سواء ، وان نعرف القسمات الظاهرة في عقولنا واجسامنا وامخاخنا ، وكذلك تركيب المجتمعات التي نعيش فيها .. اي لا بد ان نحدد اهدافنا من الآن بوضوح تام .

ويعود المؤلف ليتحدث عن ضرورة التخطيط واهميته مرة اخرى ، ويحذر من خطورة عبودية الانسان للآلة ، فالمجتمعات الآلية لا تستطيع ان تساير عجلة التطور طويلا ، ولا بد ان تنهار (ولم يحدد نوع هذا الانهيار .. هل هو اخلاقي ام حضاري ام مادي .. الخ) ، ثم يقدم لنا فقرات عن التطور الهائل في البحوث العلمية والتكنولوجية التي تلهث الآن وراءها دون ان نستطيع اللحاق بها ، ويشير الى ظهور

التخصصات الدقيقة فى فروع العلم المختلفة ، ثم تشابك هذه التخصصات فى مجالات محددة ويضرب لذلك مثلا" بعلم السيبرنطيقا الذى ظهر حديثا ويضم تحت لوائه فروع علوم الفيزياء والبيولوجيا والسيكولوجيا والمنطق وغيرها .. ولا بد من ايجاد وسيلة فعالة لكى تصنف هذا السيل الجارف من المعلومات التى تنتشر فى عشرات الالوف من المراجع والمجلات العلمية (مما يذكر هنا ان عدد هذه المجلات يزيد الآن على ٣٥ الف مجلة علمية متخصصة) ، ولهذا كان لا بد ان نلجأ الى العقول الاليكترونية لنسجل فيها تراثنا الفكرى ، فقراءة كتاب مثل هذا (يقصد كتابه الذى يضم ٢٣٤ صفحة) لا تستغرق اكثر من دقيقة واحدة بواسطة العقل الاليكترونى فى حالة ما اذا استطعنا تخزين ما به من معلومات على شريط مغناطيسى ، ومن هنا تظهر لنا اهمية هذه العقول فى تخزين المعلومات وتصنيفها حتى يمكن لرجل العلم ان يحصل من هذه العقول على ما يشاء من معلومات محددة فى ثوان او دقائق بدلا" من ضياع مجهودات هائلة فى البحث من مراجع بحثه بالطريقة القديمة ــ طريقة الكتب والمكتبات المكدسة باعداد ضخمة من المجلات والمجلدات ، ولهذا فان المستقبل يبشر بامكان تسجيل كل معارفنا فى تلك العقول **(الواقع ان هناك الآن جامعات تسير على هذا المنوال)** .

بعد هذه المكتبات المخزونة فى العقول الاليكترونية يتحدث المؤلف عن **المعلم الآلى** الذى بدات بشائره تظهر .. صحيح ان فكرة هذا المعلم فكرة لا ترتاح اليها نفوسنا ، الا انه سيكون اكثر ثقة واكفأ عملا" .. ثم يؤكد على ضرورة الربط والموازنة بين العلوم التطبيقية والعلوم الانسانية ، ويدلل على اهمية ذلك بامثلة كثيرة ، ويشير الى ربط العلم بالدين او العقيدة أو فصلهما ، ويتحدث عن التصادم الذى حدث بين العلماء والكنيسة فى بداية عصر النهضة ، ولا بد ــ والحال كذلك ــ ان تتطور نظرة رجل الدين بتطور روح العصر ، حتى لا يهجر الناس اديانهم ومعتقداتهم ، فللعلم قوة سحرية على العقل ، وهو الذى يخاطبه ، ثم نراه يقارن العلوم التجريبية بالعلوم النفسية والنظم الاجتماعية ويطالب ايضاً بتطويرها .

ويناقش المؤلف الآراء المختلفة عن معنى رفاهية الشعوب ، فالدول الأكثر تقدماً هى الاكثر رفاهية ، الا ان ذلك قد يؤدى ــ على المدى الطويل ــ الى كسلها واضمحلالها (كما حدث فى الحضارات القديمة مثلا") .. ثم يناقش الراى الذى ينادى بمساواة الدخل او توزيع الثروة بالتساوى بين كل الأفراد رغم تفاوتهم فى اهمية الاعمال التى يؤدونها، ولا شك ان ذلك ــ كما يقول ــ سيؤدى الى فقدان روح المنافسة خصوصاً بين افراد الطبقة المتوسطة من المثقفين والخبراء ورجال العلم ، وهؤلاء يمثلون اثمن ما فى المجتمع ، وهم صلب الدول الحديثة ، ومن هنا فقد تسلط عليهم الحكم النازى والشيوعيون فى الدول المحتلة ودمروا نشاطهم .. هذا بخلاف الطبقة الارستقراطية ذات العدد المحدود التى يمكن نزع سلطانها لتصبح بدون حول او قوة كما ان الطبقة الدنيا السائدة يمكن السيطرة عليها ما دامت بدون قيادة تلتف حولها .

وينتقل المؤلف بعد ذلك الى الحديث عن رفاهية مجتمعات المستقبل ذات الآلات الصناعية الضخمة ، والانتاج الغزير ، ويشير مسألة وقت الفراغ (حيث ستكون ساعات العمل اقل) وهذا ما تحدث عنه فى فصول

اخرى سابقة .. ويعود الى مناقشة توزيع الثروة ـ مرة اخرى ـ بين سكان هذا الكوكب، وانه من الواجب على الدول الغنية ان تساعد الدول الفقيرة والنامية وان تأخذ بيدها بدلاً من سلب ثرواتها ، ويشير الى ان امتلاك الرجل الابيض للآلات ومن ورائها الثروات ليس دليلاً على انه اكثر ذكاء وكفاءة من غيره ، بل ان هناك ظروفا ساعدته على ذلك ، مثل الوضع الجغرافي ومنابع المواد الخام والارض الواسعة التي يمتلكها ، ولكنه يعود ليؤكد ان من اسباب نقص مستوى المعيشة في الدول النامية التزايد المستمر في عدد سكانها ، وان هذه الدول تستطيع ان تحرز تقدما وثروة لو انها استطاعت ان تخطط لتحديد النسل ، وبهذا يرتفع مستوى المعيشة بين افرادها .. ثم يناقش كيف ان الرعاية الصحية وتقدم العلوم الطبية قد انقذا كثيرا من الارواح ـ خصوصا بين الاطفال في الدول الفقيرة والنامية ، مما ادى الى مشكلة تكدس السكان في زمن قصير .

وينتقد المؤلف بشدة مشكلة التفرقة العنصرية ويدحضها ، ويناقش تكدس الأسلحة النووية وميزان القوى بين الشرق والغرب ، ويحذر من نشوب حرب نووية لخطأ غير مقصود، ولهذا يطالب الشعوب ـ خصوصا مفكريها ـ لكي تضغط على حكوماتها للتخلص من ادوات الدمار او التوقف عن انتاجها ، ولقد تبنى بعض المفكرين الغربيين هذه الفكرة ، ولكن المؤلف لديه عقدة مبهمة من الدول الشيوعية وعلى رأسها روسيا والصين (نتيجة لاعتقاله قبل ذلك) ، ويخشى ان يخدع الشرق الغرب في عمليات نزع السلاح ، مما قد يؤدي الى انتشار الحكم الشيوعي ، ويعود ليذكرنا بالمذابح التي حدثت في المجر على ايدي الروس ، **وبعد مناقشة طويلة لهذا الوضع يضرب مثلا بما حدث في الحروب الصليبية ويقول : انه لمن المشكوك فيه جدا ما اذا كانت المسيحية ستبقى اذا لم تحمها سيوف فرسان القرون الوسطى، والمؤلف هنا يتجنى على الحقيقة ، لان الاسلام لم يقم بغزو دول القرون الوسطى،بل الصحيح ان الغرب هو الذي غزا الشرق بحجة المحافظة على مقدسات المسيحية في فلسطين، ولهذا فان زعمه هذا باطل من اساسه .**

وفي النهاية يشير المؤلف الى ان زيادة حركة المواصلات والاتصال المستمر المفتوح بين الناس في الدول المختلفة سيؤدي الى تلاحم الشعوب، وعندئذ قد تختفي تلك النعرة القبلية ، او التعصب للانسان اينما وجد ، ولقد ظهرت لمحات من الفكرة التي تنادي بذلك ، ولكنها هوجمت بحجة انها ستؤدي الى اضمحلال الاوطان .. ثم يقول ان هذه اللمحات قد تكون سطحية ونحن المخطئون ، ثم يتحيز لفكرة الوطن العالمي الواحد ، ويعترف بانها فكرة صعبة التنفيذ ، وقد تذلل بمزيد من تهيئة النفوس والحث على ان جميع البشر اخوة ، ولا بد ان يسود بينهم التعاطف وتنتشر المحبة.

ويختتم كتابه بقوله : ان المستقبل مجهول ، ولكن هناك شيئا واحدا مؤكدا : لن تكون ردة الى الخلف ولا استقرار دائم ، فلقد انسلخ الانسان عن الطبيعة وقوانينها منذ زمن طويل ليعيش على هواه ، ولهذا فعليه ان يواجه هذا الكون ، ويبحث عن طريقة للحياة تلائم وضعه الراهن .. ولقد خطا الانسان خطوات قليلة في طريق طويل مليء بالأخطار والتحديات، ولقد كبا وهفا هفوات كادت ان تهوى به الى الدمار ، ولكن العقل الناشىء لا يزال يتقدم دائما الى الامام لينجز قدره المحتوم ، وعندئذ

قد يحدث احد امرين : **اما** ان يندفع ليغزو النجوم ، **واما** ان يعود الى طبيعته الحيوانية .. وليس هناك حل وسط !

• • •

مما سبق تقديمه يتبين ان المؤلف قد تطرق الى مواضيع كثيرة ومتشعبة ، ويكفي ان يكون كل موضوع منها نواة لكتاب مستقل ، ولكنه حشر كتابه بمعلومات اكثرها سطحي ومعروف، وكان الاحرى بالمؤلف ان يركز على اشياء محددة ويتعمق فيها بدلاً من هذا السرد الذي يتخذ اسلوبا انشائيا قد يكون ــ في بعض الاحيان ــ مملاً ، خصوصاً وان في الافكار تكراراً ، وان اختلفت طريقة التعبير ، كما أن هناك بعض الاخطاء المطبعية ، ولا شك ان المؤلف قد بذل مجهوداً كبيراً في تجميع هذه الافكار وربطها بطريقة غير محكمة احياناً ويدل ذلك على انه حديث عهد بالتاليف .. أما آراؤه فهي تميل الى النصيحة او الموعظة بدلاً من خضوعها لدراسة فيها جدة واصالة ، ومع ذلك فالكتاب يحوي فصولاً شيقة تستحق القراءة .

* * *

من الكتب الجديدة

كتب وصلت لادارة المجلة ، وسوف نعرض لهابالتحليل في الاعداد القادمة .

(1) Crotty, William Y., **Public Opinion and Politics ; A Reader,** Holt, Reinehart and Winston, 1970.

(2) Glemser, Bernard, **Man Against Cancer ; Research and Progress,** The Bodley Head, 1969.

(3) Gottlib, Gidon, **The Logic of Choice,**
George Allen & Unwin Ltd., 1968.

(4) Lovejoy, David S., **Religious Enthusiasm and The Great Awakening** : Prentice-Hall, Inc., N.J., 1969.

(5) Nott, Kathleen, **Philosophy and Human Nature,**
Hodder and Stoughton, 1970.

(6) Oliver, Paul, (edt.), **Shelter And Society,** Barrie & Rockliff The Cresset Press, 1969.

(7) Zuckerman, Sir Solly, **Beyond the Ivory Tower, The Frontiers of Public and Private Science,**
Weidenfeld and Nicolson, 1970.

* * *